

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 751**

51 Int. Cl.:

**G07C 9/00** (2006.01)

**G06K 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2009 PCT/DE2009/075002**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2009 WO09095014**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2009 E 09706596 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2017 EP 2238575**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la vigilancia del espacio de un recinto**

30 Prioridad:

**29.01.2008 DE 102008006449**

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

**03.08.2017**

73 Titular/es:

**KABA GALLENSCHÜTZ GMBH (100.0%)  
NIKOLAUS-OTTO-STRASSE 1  
77815 BÜHL, DE**

72 Inventor/es:

**OBERLE, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 628 751 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

Procedimiento y dispositivo para la vigilancia del espacio de un recinto

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la vigilancia del espacio de un recinto, comprendiendo un sensor de medición de la distancia matricial con una unidad emisora para emitir impulsos de radiación, así como con una pluralidad de sensores para la recepción de reflexiones de estos impulsos de radiación, el cual está dispuesto de tal manera en relación con el espacio del recinto a vigilar, que debido a las reflexiones recibidas, pueden establecerse de manera correspondiente informaciones de imagen y una imagen del recinto tridimensional adicional.

10 Un procedimiento de tipo parecido se conoce ya con anterioridad de la solicitud de patente US 2005/0249382. El derecho de protección estadounidense mencionado se refiere a un acceso de paso, el cual comprende una puerta exterior y una interior. En la zona de ambas puertas está prevista de manera correspondiente dentro del acceso de paso, una zona a vigilar, siendo vigilada cada una de estas zonas por un par de cámaras. Cada uno de los mencionados pares de cámaras tiene en su campo de visión la zona que ha de ser vigilada por el mismo, y está diseñado para calcular un modelo tridimensional de la zona a vigilar. Para la vigilancia del paso a través del acceso de paso, se comprueba en primer lugar, si se encuentra una persona en la zona a vigilar delante de la puerta exterior. En cuanto este es el caso, se comprueba simultáneamente, si por su parte una persona permanece en la zona a vigilar delante de la puerta interior. En correspondencia con ello, en el caso de un funcionamiento de permiso de entrada, se libera la puerta exterior para su apertura solo cuando no hay personas en las zonas a vigilar, la puerta interior, la cual conduce a la zona a asegurar, solo se libera para la apertura cuando se encuentra exactamente una persona en la zona vigilar.

25 Con la ayuda de los pares de cámaras, se elaboran respectivamente dos imágenes bidimensionales de las zonas a vigilar, mediante las cuales, pueden determinarse los elementos que ocupan la zona mediante la determinación de puntos espaciales tridimensionales. Mediante una comparación de los elementos tridimensionales determinados de esta manera, con modelos memorizados anteriormente, se determina a continuación, si se encuentra una persona en la zona a vigilar.

30 El procedimiento que se ha descrito anteriormente se basa esencialmente en que se vigilan dos zonas separadas con la ayuda de sistemas de detección de imágenes tridimensionales y las puertas del acceso de paso realizado de esta manera, pueden controlarse mediante las correspondientes informaciones. El sentido esencial del procedimiento consiste particularmente en evitar que el lado asegurado del acceso de paso sea ocupado tras la liberación del mismo para una persona, finalmente al mismo tiempo por varias personas. Una segunda persona entrante "a cuestas" de una primera persona ha de ser reconocida de antemano debido a la imagen tridimensional producida de cada una de las zonas. Para ello hay prevista una disposición de los correspondientes pares de cámaras en la zona por encima de las puertas del acceso de paso, de manera que una segunda persona que se encuentra por ejemplo, detrás de una primera persona, puede ser detectada al mismo tiempo por el par de cámaras.

40 A pesar de esta disposición ventajosa, siguen existiendo no obstante en la zona de la sombra de la primera persona, puntos del recinto, los cuales no pueden ser vistos por el correspondiente par de cámaras. En esta zona pueden permanecer no obstante también elementos, los cuales ventajosamente deberían ser detectados por la vigilancia.

45 Además de ello, el cálculo de modelos tridimensionales a partir de la superposición de varias imágenes bidimensionales de un par de cámaras, supone altas exigencias para el hardware de ordenador a prever para ello, el cual en relación con la producción de un acceso de paso realizado de esta manera, representa un punto en lo que a costes se refiere, esencial.

50 Con estos antecedentes, la presente invención se basa en la tarea de lograr un procedimiento y un dispositivo para la supervisión del espacio de un recinto, con cuya ayuda se continúe mejorando una vigilancia del espacio de un recinto y que a pesar de estos resultados mejorados resulte técnicamente simplificado.

55 Esto se logra mediante un dispositivo para la vigilancia del espacio de un recinto según las características de la reivindicación 1, así como mediante un procedimiento para la vigilancia del espacio de un recinto según las características de la reivindicación 11 secundaria. Otras configuraciones del dispositivo y del procedimiento se desprenden de las correspondientes reivindicaciones secundarias.

60 Según la invención, hay dispuestos por encima del espacio de un recinto a vigilar, varios sensores de medición de la distancia matricial, preferentemente en forma de cámaras TOF (del inglés *Time Of Flight*, tiempo de vuelo). Estas cámaras TOF se caracterizan de manera correspondiente porque producen en relación con las informaciones de imagen habituales, una representación 3D adicional del espacio del recinto vigilado. Esto tiene la ventaja, de que una vigilancia es posible eventualmente también con una única cámara TOF de este tipo.

65 Para ello hay asignado a la cámara TOF un sensor adecuado, el cual detecta la reflexión de una unidad emisora de radiación emitida al espacio a vigilar y su duración. Debido a la duración de la radiación puede concluirse entonces

la superficie de los objetos dispuestos en el espacio a vigilar.

Concretizándose más esta configuración, a cada cámara TOF se le asigna como sensor, un sensor de imagen CMOS/CCD. Con este sensor se detectan los impulsos de una unidad emisora de la cámara TOF, configurada preferentemente como unidad de iluminación, irradiados sobre un objeto a detectar, tan pronto como sean reflejados por el objeto iluminado. De esta manera se determina entonces, opcionalmente con exactitud de pixelado, una duración de iluminación exacta desde la emisión del impulso de luz hasta la detección del impulso de luz reflejado, por parte del sensor de imagen CMOS/CCD. Debido a la velocidad de la luz conocida y a la posición conocida de la unidad de iluminación y del sensor de imagen CMOS/CCD dentro del espacio del recinto a vigilar, así como debido a las dimensiones también conocidas del espacio del recinto mismo, puede determinarse entonces a partir de la duración de la luz, exactamente la posición de cada uno de los puntos de imagen del espacio vigilado.

Alternativamente pueden usarse en combinación con una unidad de emisión correlacionada, también sensores de ultrasonidos, láser o de infrarrojos, opcionalmente también en combinación cualquiera, para la detección de una superficie tridimensional.

Se trata en este caso en resumen por lo tanto, de una detección de la superficie de los objetos a detectar, la cual se corresponde aproximadamente a la imagen de ultrasonidos de un murciélago en establecimiento y resultado. En ambos casos de establece respectivamente una imagen del entorno tridimensional con alta resolución.

Las cámaras TOF modernas pueden establecer en este caso representaciones en 3D de alta resolución a velocidad de video con alta precisión. Puede lograrse en este caso una resolución de distancia de claramente por debajo de un centímetro.

El espacio del recinto a vigilar puede estar limitado espacialmente al menos por un lado, por ejemplo, mediante un cierre o mediante una pared, de manera que de esta forma se facilita el posicionamiento de los objetos presentes en la zona del recinto a vigilar. Si el posicionamiento de los objetos mencionados pudiese elegirse de manera completamente libre, entonces tendría que vigilarse una zona esencialmente mayor. Una zona a vigilar podría ser limitada sin problemas también mediante correspondientes marcas, por ejemplo, mediante indicaciones en el suelo.

Este tipo de delimitaciones coinciden de manera particularmente ventajosa al menos en su mayor parte con los límites de la zona de visión de las cámaras al menos de manera correspondiente por un lado. De lo contrario, esto significaría que las zonas de visión de las cámaras terminarían al menos por un lado en las delimitaciones del espacio a vigilar. De esta manera se garantiza, que las cámaras han de procesar en la medida de lo posible pocas informaciones redundantes, como por ejemplo, informaciones sobre la pared de la zona del recinto o de objetos dispuestos fuera de la zona a vigilar.

Es ventajoso además de ello, cuando al menos por un lado, una delimitación del recinto opuesta al par de cámaras, es cortada por encima de una altura de cabeza predeterminable por el límite de visión. De esta manera ha de lograrse, que incluso personas altas, las cuales entran en la zona del recinto a vigilar, aún son detectadas completamente por las cámaras, incluso cuando en el caso más desventajoso, se encuentren en uno de los límites exteriores de la zona.

Al dispositivo descrito anteriormente se le asigna según la invención un hardware de ordenador y/o un software de ordenador, con cuya ayuda puede llevarse a cabo una digitalización de los datos de las cámaras. Debido a estos datos digitalizados pueden calcularse a continuación las imágenes espaciales tridimensionales, a base de las cuales puede llevarse a cabo la determinación de un perfil de altura.

La disposición descrita anteriormente está asignada ventajosamente de tal manera a un acceso de personas, que las personas y/o los objetos que se encuentran dentro de la zona del acceso pueden detectarse y reconocerse con la ayuda de los datos de las cámaras. Mediante la comparación del perfil de altura establecido, con modelos de una biblioteca de modelos, puede decidirse si en un determinado momento pasan a través del acceso para personas, solo una persona o bien varias personas, de manera que pueda favorecerse una individualización de las personas necesaria por ejemplo, mediante el dispositivo según la invención.

Para el calibrado de la correspondiente cámara o cámaras TOF, las cuales se usan para vigilar el espacio del recinto, está previsto ventajosamente, llevar a cabo en primer lugar un calibrado de laboratorio de los parámetros de imagen interiores. El procedimiento requiere como parámetros de imagen interiores solo la constante de la cámara y la distorsión de la lente radial. Este calibrado de laboratorio se lleva a cabo en primer lugar para las cámaras individuales. In situ, es decir, tras una colocación de la cámara o de las cámaras TOF en una zona del recinto a vigilar, se determina para el calibrado de la orientación exterior de la cámara o de las cámaras TOF en primer lugar para cada una de las cámaras, una homografía, que representa una imagen de los puntos de imagen grabados por la cámara en un plano de referencia. El plano de referencia se elige de manera adecuada en el espacio a vigilar. Este paso se lleva a cabo de manera correspondiente para cada cámara TOF adicional con planos de referencia adicionales preferentemente paralelos al primero. Como último paso de calibrado se establece para cada cámara TOF una geometría epipolar, con cuya ayuda puede asignarse un punto de altura a cada punto del espacio

detectado por las cámaras.

5 En un paso posterior se disponen in situ la cámara o las cámaras TOF y vuelven a calibrarse previamente. Este primer calibrado in situ requiere en primer lugar la introducción de un plano de referencia, así como de un plano auxiliar que se encuentra preferentemente en paralelo con respecto al plano de referencia. El plano de referencia se determina preferentemente mediante una disposición de marcas situadas en ángulo recto entre sí, cuyas posiciones en el espacio se conocen previamente. Mediante una comparación de las imágenes de la cámara con la disposición real en el plano de referencia, se determina una prescripción de representación para la representación del plano de referencia en las correspondientes cámaras, una llamada homografía. Se determina una homografía de este tipo para cada una de las cámaras TOF. Los valores de parámetro de las homografías obtenidos de esta manera, se memorizan para el uso en el ciclo de evaluación de las imágenes de cámara de manera correspondiente actuales.

De manera ventajosa, se define como plano de referencia la superficie de suelo del espacio del recinto a vigilar.

15 La cámara o las cámaras TOF calibrada o calibradas, participa/participan ventajosamente del procedimiento según la invención para vigilar el espacio de un recinto. En la zona del espacio de un recinto a vigilar se dispone para ello una pluralidad de este tipo de cámaras TOF de tal manera, que el espacio del recinto a vigilar queda observado por las diferentes cámaras TOF desde diferentes direcciones espaciales. Las imágenes espaciales tridimensionales de cada cámara TOF se evalúan conjuntamente de tal manera, que los puntos espaciales que no pueden ser representados debido al alcance de las sombras, se completan respectivamente con la ayuda de imágenes espaciales de otras cámaras TOF. Debido a ello puede vigilarse el espacio de forma fiable también en las zonas en sombra y corregirse eventuales errores de ángulo de solo una cámara TOF mediante el correspondiente otro ángulo de visión de otra cámara TOF.

25 Para el manejo de los correspondientes datos de video, se digitalizan los flujos de datos de video que provienen de las cámaras TOF individuales y se suministran a correspondientes hardware de ordenador y/o software de ordenador.

30 Las imágenes de cámara de las cámaras individuales se corrigen mediante los datos de calibrado, solo las imágenes de cámara corregidas de esta manera se usan para el posterior cálculo. El cálculo posterior prevé en este caso establecer una imagen del recinto tridimensional de la zona de imagen de los correspondientes pares de cámaras, tras lo cual se calcula para cada punto del recinto un valor de altura y de esta manera se determina un perfil de altura del espacio vigilado.

35 A continuación de la determinación del perfil de altura consistente en los valores de altura obtenidos de esta manera, de los puntos del recinto individuales, éste se compara con modelos estándar memorizados en una biblioteca de modelos. Estos modelos estándar se introducen en el perfil de altura y se comprueba si el perfil de altura se corresponde con al menos uno de los modelos predeterminados. Siempre y cuando este sea el caso, se considera el objeto correspondiente al modelo, como reconocido. Como continuación de este procedimiento, se comprueba a continuación, si pueden introducirse otros modelos estándar en el espacio restante del perfil de altura. En aplicación concreta, por ejemplo, como acceso de paso para la individualización de personas, este uso podría ampliarse en cuanto que al reconocerse más de un objeto se desencadenaría una alarma o un bloqueo del acceso de paso.

45 El uso de los modelos estándar puede continuar mejorándose debido a que el conjunto de puntos tridimensional determinado mediante las cámaras TOF para la detección de un perfil de altura, se traslada a un reconocimiento de contorno, que en primer lugar lleva a cabo una detección de contorno de partes de cuerpo humano predeterminadas, por ejemplo, de la cabeza, del hombro o de los brazos, y de esta manera lleva a cabo una primera detección de objeto y de su cantidad. Debido a ello puede realizarse un control de plausibilidad, por ejemplo, de la cantidad de personas determinada.

50 La invención que se ha descrito anteriormente se explica en lo sucesivo con mayor detalle mediante un ejemplo de realización representado en el dibujo.

Muestra:

55 La figura 1 un dispositivo según la invención con el espacio de un recinto delimitado, a vigilar, en una vista superior lateral.

60 La figura 1 muestra el espacio de un recinto 1 a vigilar, el cual es vigilado por dos cámaras TOF 2, 2'. En este caso, las cámaras están inclinadas de tal manera, que las direcciones visuales exteriores de las dos cámaras 2, 2' se cortan en la zona de la correspondiente pared opuesta, a una altura, la cual es más alta que la altura de la cabeza de una persona 3 que se encuentra por ejemplo, en el espacio de volumen 1 a vigilar.

65 Mediante la disposición del par de cámaras 2, 2', se garantiza que en la zona sombreada por la persona 3, no pueda ubicarse otro objeto u otra persona.

- En este caso, cada una de las cámaras TOF 2, 2' asignadas al espacio del recinto a vigilar de manera correspondiente, genera una imagen del recinto tridimensional, con cuya ayuda puede determinarse un perfil de altura del espacio del recinto 1 a vigilar. Siempre y cuando los puntos del recinto del espacio del recinto 1 no puedan ser detectados por una cámara TOF 2 o 2', se hace uso para los puntos del recinto no visibles, de la imagen del recinto tridimensional puesta a disposición por la otra cámara 2' o 2. El perfil de altura completado de esta manera, del espacio del recinto 1 a vigilar se compara a continuación, con modelos estándar, los cuales se almacenan en una biblioteca de modelos. Se introducen durante tanto tiempo modelos estándar en el perfil de altura, hasta que puede comprobarse, qué objetos se encuentran en el espacio del recinto 1 a vigilar.
- 5
- 10 Las cámaras TOF 2, 2' tienen en el ejemplo de realización que aquí se representa, respectivamente una unidad de iluminación 4, 4', con la cual se emiten impulsos de luz al espacio 1 a vigilar, reflejándose los impulsos de luz irradiados, por las paredes del espacio del recinto 1, así como por objetos dispuestos por ejemplo, en el espacio, en este caso, una persona 3. Los impulsos de luz reflejados son detectados por un sensor de imagen asignado igualmente a la cámara 2, 2', preferentemente un sensor de imagen CMOS/CDD 5, 5'. Para evitar una influencia mutua de las dos cámaras 2, 2' o de los sensores de imagen 5, 5', los impulsos de luz de las cámaras 2, 2' involucradas pueden emitirse de forma desplazada en el tiempo. A partir de las duraciones de luz determinadas en relación con los impulsos reflejados, puede determinarse entonces mediante cada una de las cámaras TOF 2, 2' un perfil de altura del espacio del recinto 1 a vigilar.
- 15
- 20 Eventuales errores de ángulo de visión de las cámaras TOF involucradas pueden corregirse mediante la observación conjunta de los perfiles de altura desarrollados por cada una de las dos cámaras 2, 2' y su comparación a través de una unidad de cálculo 6 asignada conjuntamente a las dos cámaras TOF. En esta unidad de cálculo 6 se encuentran también los modelos estándar mencionados anteriormente, como normales de comparación.
- 25 A modo de complementación de los modelos estándar para el reconocimiento de personas o de la cantidad de las personas 3 que se encuentran en el espacio del recinto a vigilar, puede asignarse de tal manera a las cámaras TOF 2, 2', las cuales ofrecen además del perfil de altura determinado, una información de imagen convencional, un dispositivo de evaluación de imágenes, que lleva a cabo una detección de contorno mediante la información de imagen y/o mediante la información de altura determinada. Debido a ello pueden reconocerse partes del cuerpo particularmente relevantes, como por ejemplo, la cabeza, la zona de los hombros o los brazos y concluirse debido a este reconocimiento, la cantidad de las personas 3 presentes en el espacio del recinto 1 a vigilar.
- 30
- De forma alternativa o adicional a los sensores de imagen CMOS/CCD 5, 5' también puede generarse mediante otros sensores, por ejemplo, un sensor de ultrasonidos, un sensor láser o un sensor de infrarrojos, una imagen de altura tridimensional.
- 35
- Anteriormente se han divulgado de esta manera, un procedimiento, así como un dispositivo para vigilar el espacio de un recinto, los cuales presentan durante el uso, la ventaja de que puede garantizarse una vigilancia completa del espacio del recinto, mientras que al mismo tiempo se enseña un modo de proceder simplificado para la obtención de las informaciones tridimensionales.
- 40

Lista de referencias

- 1 Espacio del recinto
- 45 2, 2' Cámara TOF
- 3 Persona
- 4, 4' Unidad de iluminación
- 5, 5' Sensor de imagen CMOS/CCD
- 6 Unidad de ordenador
- 50

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para vigilar el espacio de un recinto (1), que comprende un sensor de medición de la distancia matricial con una unidad emisora para emitir impulsos de radiación, así como con una pluralidad de sensores para la recepción de reflexiones de estos impulsos de radiación, el cual está dispuesto de tal manera con respecto al espacio del recinto (1) a vigilar, que debido a las reflexiones recibidas, pueden determinarse informaciones de imagen y una imagen espacial tridimensional adicional, habiendo asignado al dispositivo un hardware de ordenador y/o un software de ordenador, que está diseñado para la digitalización de datos de sensor, así como para el establecimiento de un perfil de altura del espacio del recinto (1) a vigilar, a través de un plano de referencia basado en estos datos de sensor, **caracterizado por que** junto con al menos un sensor de medición de la distancia matricial adicional, se posibilita un solapamiento del espacio del recinto desde varios lados, pudiéndose comparar el perfil de altura establecido basándose en los datos de los al menos dos sensores a través del plano de referencia, con la ayuda del hardware de ordenador y/o del software de ordenador, con modelos estándar, por ejemplo, de una persona promedio (3) y estando configurado el dispositivo para comprobar tras el reconocimiento de un modelo estándar, si puede introducirse otro modelo estándar adicional, por ejemplo, de otra persona promedio (3), en el espacio restante.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los impulsos de radiación de al menos un objeto dentro del espacio del recinto (1), preferentemente de al menos una persona (3), pueden reflejarse y por que es posible un cálculo de los contornos del objeto a partir de las correspondientes duraciones individuales de los impulsos de radiación, desde la emisión por la unidad emisora hasta la detección del impulso de radiación reflejado por una unidad de ordenador (6) conectada.
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** como sensores de medición de la distancia matricial se usan cámaras de tiempo de vuelo 3D, denominadas en lo sucesivo cámaras TOF (2, 2').
4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado por que** como sensores hay previstos sensores de imagen CMOS/CCD (5, 5'), con cuya ayuda se detectan impulsos de luz emitidos por una unidad emisora, configurada como unidad de iluminación (4, 4'), de cada una de las cámaras TOF (2, 2') y reflejados por ejemplo, por objetos iluminados dentro del espacio del recinto (1), preferentemente personas (3), y cuya correspondiente duración de luz individual, desde la emisión del impulso de luz mediante la unidad de iluminación (4, 4') hasta la detección del impulso de luz reflejado mediante el sensor de imagen CMOS/CCD (5, 5'), puede determinarse, preferentemente con precisión de píxel.
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** cada sensor de medición de la distancia matricial presenta un sensor de infrarrojos y/o un sensor láser y/o un sensor de ultrasonidos, con cuya ayuda se detectan impulsos emitidos por la unidad emisora de cada sensor de medición de la distancia matricial y reflejados por el/los objeto/s que se encuentran dentro del espacio del recinto (1), preferentemente personas (3), y cuya correspondiente duración individual, desde la emisión del impulso mediante la unidad emisora hasta la detección del impulso reflejado mediante el sensor de infrarrojos, láser y/o de ultrasonidos, puede determinarse, preferentemente con precisión de píxel.
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el espacio del recinto (1) a vigilar está delimitado espacialmente al menos por un lado, por ejemplo, delimitado o cerrado por al menos una pared y/o por al menos un cierre.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la zona de visión del al menos un sensor de medición de la distancia matricial está orientada de tal manera, que los límites de la zona de visión se extienden al menos por un lado, al menos en su mayor medida en paralelo con respecto a la delimitación del espacio del recinto (1) a vigilar.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la zona de visión del al menos un sensor de medición de la distancia matricial tiene una orientación tal, que los límites de la zona de visión cortan al menos por un lado una delimitación del recinto opuesta al correspondiente sensor de medición de la distancia matricial por encima de una altura de cabeza que puede ser predeterminada.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el campo de visión de al menos uno de los sensores de medición de la distancia matricial, hay dispuesta una disposición de espejos.
10. Acceso para personas, al cual hay asignado un dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores de tal manera que personas (3) y/u objetos que se encuentran dentro de la zona de acceso pueden detectarse con la ayuda de los al menos dos sensores de medición de la distancia matricial.
11. Procedimiento para vigilar el espacio de un recinto (1) con la ayuda de una cámara TOF (2, 2') que cubre el espacio del recinto (1) y a partir de las imágenes de la cámara puede establecerse una imagen del recinto tridimensional, **caracterizado por que** una segunda cámara TOF (2, 2') cubre igualmente el espacio del recinto de

- tal manera, que en la correspondiente imagen del recinto de una cámara TOF (2, 2') se completan puntos del recinto y/o del objeto que no pueden ser detectados debido al alcance de las sombras, con la ayuda de imágenes del recinto de la correspondiente otra cámara TOF (2, 2'), de manera que debido a las imágenes del recinto de una pluralidad de cámaras TOF (2, 2'), mediante la unión de los datos de diferentes cámaras TOF (2, 2') dando lugar a una única imagen del recinto, se determina un perfil de altura en la medida de lo posible completo, del espacio del recinto (1) a vigilar, el perfil de altura establecido se compara con modelos estándar, por ejemplo, de una persona promedio (3), y se comprueba tras el reconocimiento de un modelo estándar, si puede introducirse otro modelo estándar, por ejemplo, de otra persona promedio (3), en el espacio restante.
- 5
- 10 12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado por que** se digitalizan los flujos de datos de video procedentes de las cámaras TOF (2, 2') individuales.
- 15 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por que** cada una de las imágenes de la cámara de las cámaras TOF (2, 2') individuales se corrigen mediante valores de calibrado.
- 15 14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** para una pluralidad de cámaras TOF (2, 2') se establece en cada caso una única imagen espacial tridimensional común de la zona del recinto que puede ser cubierta por las correspondientes cámaras TOF (2, 2').
- 20 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizado por que** en relación con la evaluación de los perfiles de altura establecidos, de forma adicional o alternativa se lleva a cabo una evaluación de contorno para el reconocimiento de zonas del cuerpo definidas de personas (3), por ejemplo, de la zona de la cabeza, de los hombros o de los brazos.

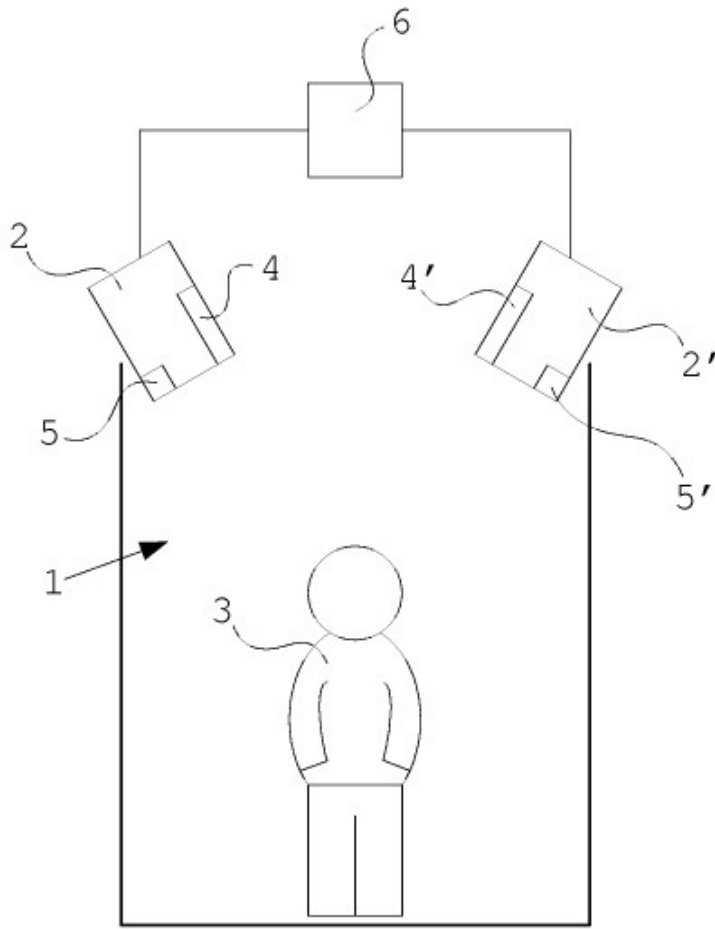


Fig. 1