

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 886**

51 Int. Cl.:

B64F 1/305 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

G06T 7/00 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2016 E 16380024 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 3246255**

54 Título: **Método para colocar una pasarela de embarque para pasajeros en un avión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.04.2019

73 Titular/es:
**THYSSENKRUPP ELEVATOR INNOVATION
CENTER S.A. (50.0%)
Laboral Ciudad de la Cultura, C/ Luis Moya
Blanco 261
33203 Gijón, Asturias, ES y
THYSSENKRUPP AG (50.0%)**

72 Inventor/es:
**PÉREZ PÉREZ, MARCOS;
MENDIOLAGOITIA JULIANA, JOSÉ;
BLANCO FERNÁNDEZ, JOAQUÍN y
ÁLVAREZ GARCÍA, IGNACIO**

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 706 886 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

Método para colocar una pasarela de embarque para pasajeros en un avión

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un método para colocar, en particular acoplar, una pasarela de embarque para pasajeros en un avión.

10 **Antecedentes técnicos**

15 Hoy en día, el acoplamiento de una pasarela de embarque para pasajeros lo realiza principalmente una persona, que controla el medio de accionamiento de la pasarela de embarque para pasajeros. Es una demanda automatizar este procedimiento. Un concepto para acoplamiento automatizado de una pasarela de embarque para pasajeros a un avión se divulga en el documento US 2006/0288503 A1.

20 El documento EP 2 109 065 B1 divulga en este contexto un sistema para identificar un tipo de avión por medios ópticos. Por tanto, se detecta un morro del avión y, respectivamente, una altura del morro sobre el suelo. Al comparar la altura del morro detectado con una altura de morro conocida, puede identificarse el tipo de avión. El sistema usa por tanto una base de datos, en la que se almacenan los datos de los diferentes tipos de aviones.

Sumario de la invención

25 El objetivo de la invención es proporcionar un método universal para colocar automáticamente la pasarela de embarque para pasajeros en un avión, sin la necesidad de recuperar información detallada del avión desde una base de datos y, en particular, sin la mediación de un controlador.

30 Este objetivo se consigue por el método de acuerdo con la reivindicación 1; las realizaciones preferentes se divulgan en las reivindicaciones dependientes y en la descripción.

De acuerdo con la invención, se reivindica un método para colocar una pasarela de embarque para pasajeros en un avión, en donde la pasarela de embarque para pasajeros comprende un extremo distal, que debe alinearse con una puerta del avión, el método comprende las siguientes etapas:

- 35
- tomar una foto del avión cuando el avión está en su posición de estacionamiento;
 - detectar en la foto una fila de al menos dos anillos de la ventana, que están dispuestos, en particular de forma equidistante, a lo largo de una línea;
 - buscar un polígono de puerta adyacente a, en particular a la izquierda o la derecha de, la fila de anillos de la ventana;

40

 - evaluar, si el polígono de puerta, encontrado durante la etapa de búsqueda, debe considerarse como una extracción de la puerta a detectar;
 - calcular una posición relativa de la puerta, a la que pertenece la extracción de la puerta, en particular en comparación con una posición del extremo distal de la pasarela de embarque para pasajeros y/o de la(s) cámara(s), en donde la etapa de cálculo está basada en la posición de la extracción de la puerta dentro de la

45

 - controlar automáticamente un movimiento de la pasarela de embarque para pasajeros basándose en la posición relativa calculada de un manera, tal que el extremo distal de la pasarela de embarque para pasajeros se alinea con la puerta, a la que pertenece la extracción detectada de la puerta.

50 Los anillos, que pueden considerarse como contornos extraídos de la ventanas laterales o una portilla, pueden tener una forma elipsoidal (incluyendo circular) o pueden moldearse como un rectángulo con bordes redondeados.

55 El resultado sorprendente de analizar múltiples tipos de aviones fue que casi cada avión de pasajeros usado normalmente comprende estructuras geométricas individuales en el cuerpo exterior, que pueden usarse para ubicar una puerta a la que puede acoplarse una pasarela de embarque. Incluso si estas estructuras geométricas son en detalle diferentes para cada avión, estas estructuras están en general presentes en cada avión individual y comprenden algunas irregularidades adicionales, que se aplican a todos los tipos comunes de aviones de pasajeros.

60 Es la misma idea que en el reconocimiento facial; toda las personas del mundo tienen una cara diferente, que comprende diferentes combinaciones de narices, ojos, orejas, pelo,... de forma distinta. Pero, sin embargo, cada cara tiene una nariz, que se ubica en alguna parte dentro de un polígono, abarcado por los ojos y la boca de la persona.

65 Así, durante la detección de la posición de la puerta con las siguientes características geométricas, que pueden extraerse de la foto, puede comprobarse: que puede existir un anillo de portilla dentro del polígono de puerta, en donde en particular el anillo de portilla es una

extracción de una portilla ubicada en la puerta. Cada puerta comprende una portilla, por lo que la tripulación de vuelo puede tener contacto visual con el agente de rampa. Esta portilla puede normalmente ser menor que las ventanas laterales y puede ubicarse sobre el nivel de la línea central de las ventanas laterales, por lo que el miembro de la tripulación de vuelo puede mirar a través de la portilla mientras está de pie.

5 En una primera configuración, el polígono de puerta puede disponerse adyacente a un polígono de la ventana de cabina y/o entre un polígono de la ventana de cabina y los anillos de la ventana. El polígono de la ventana de cabina puede ser la extracción de una ventana de cabina al frente del avión. Ya que la ventana de cabina en la parte delantera es más pequeña que la puerta de la aeronave, el polígono de puerta en la foto puede ser más grande que el polígono de la ventana de cabina. La ventana de cabina puede ubicarse a un altura comparable a la altura de las ventanas laterales. Así, en la foto, el polígono de la ventana de cabina puede cortarse por un alargamiento de una línea central a través de los anillos de la ventana lateral, que representan las ventanas laterales. Esta configuración es en particular el caso para una puerta delantera del avión. Los primeros anillos de la ventana/ventanas laterales pueden ser los anillos de la ventana/ventanas del lado delantero.

15 En una segunda configuración, el polígono de puerta puede disponerse entre una primera fila de primeros anillos de la ventana y una segunda fila de segundos anillos de la ventana. Esta configuración es en particular el caso durante la detección de una puerta central, dispuesta en una sección central del avión. Los segundos anillos de la ventana/ventanas pueden ser los anillos de la ventana/ventanas del lado central. Los primeros anillos de la ventana/ventanas laterales pueden ser los anillos de la ventana/ventanas de lado delantero.

25 Calcular la posición relativa puede soportarse por una evaluación de la curvatura de líneas laterales del polígono de puerta, en particular de una evaluación de una forma convexa de las líneas laterales. Las líneas laterales de la representación de la puerta aparecen más convexas, cuanto más se desvía la cámara respecto a la puerta en una dirección longitudinal del avión, provocado por la sección transversal circular del avión. Este conocimiento ayuda a detectar la posición relativa entre la cámara que toma la foto y la puerta.

30 La invención se refiere además a una disposición, que comprende una pasarela de embarque para pasajeros, una cámara unida al pasarela de embarque para pasajeros para tomar una foto de un avión; la pasarela de embarque para pasajeros que comprende una unidad de control, la unidad de control se configura para controlar automáticamente medios de accionamiento de la pasarela de embarque para pasajeros, y la disposición se configura para realizar el método según lo anterior.

35 Breve descripción de los dibujos

La invención se explica en detalle en referencia a las figuras; las figuras muestran:

40 figura 1 una parte de una pasarela de embarque para pasajeros a unir a un avión que está en su posición de estacionamiento en un aeropuerto;

figura 2 a) una foto delantera de un avión delantero,
b) elementos geométricos extraídos de la foto delantera;

45 figura 3 a) una segunda foto de un segundo avión (con colores distintivos),
b) elementos geométricos extraídos de la segunda foto;

figura 4 elementos geométricos más extensivos similares a la figura 2b.

50 Descripción de las realizaciones preferidas

55 La figura 1 muestra una sección de una rampa de un aeropuerto, en la que un avión 2 está en su posición de estacionamiento. Un pasarela de embarque para pasajeros 1, que se conecta a un edificio terminal, debe acoplarse al avión 2. Por tanto un extremo distal 3 de la pasarela de embarque para pasajeros 1 necesita alinearse con una puerta delantera 4 o puerta central 13 del avión 2. Convencionalmente, el procedimiento de alineación se realiza por un operario experimentado, que controla el medio de accionamiento de la pasarela de embarque para pasajeros manualmente. La presente invención comprende una unidad de control 12 adaptada para controlar automáticamente el medio de accionamiento de la pasarela de embarque para pasajeros, por lo que ningún operario es ya necesario.

60 En la pasarela de embarque para pasajeros al menos una cámara 5 (o un conjunto de cámaras) se proporciona, que toma al menos una foto del avión 2. Tales fotos 10 se muestran para dos aviones 2 individuales en las figuras 2a y 3a.

65 La figura 2a muestra una foto 10 tomada desde una aeronave delantera por la cámara 5. Esta aeronave individual tiene una superficie en blanco, que está libre de componentes ornamentales (sin colores distintivos), por lo que la puerta delantera 4 y varias ventanas, incluyendo ventanas de cabina 7, ventanas de lado delantero 6 y una portilla 8 dentro de la puerta, son claramente visibles.

La figura 3a muestra una foto 10 tomada desde una segunda aeronave por la cámara 5. Esta segunda aeronave individual comprende varios componentes ornamentales 9 en su superficie (colores distintivos), como un nombre ampliamente escrito de la aerolínea y tiras ornamentales que se extienden sobre toda la longitud del avión 2. Sobre unas partes de la puerta delantera 4 y las ventanas de lado delantero 6 se pinta con los componentes ornamentales 9, por lo que en una vista delantera, la puerta delantera 4 y las ventanas de lado delantero 6 pueden no reconocerse claramente.

Sin embargo, al usar un algoritmo de visión a máquina para analizar fotos es posible extraer componentes geométricos regulares de la foto 10, incluso si se ocultan por los componentes ornamentales 9. Como puede verse en la figura 2b así como en la figura 3b, es posible extraer de ambas fotos una fila de anillos 16 de la ventana de lado delantero que representan las ventanas de lado delantero 6, dispuestos regularmente a lo largo de una línea central recta 19, un polígono 14 de puerta delantera que representa la puerta delantera 4, un anillo 18 de portilla pequeño adicional que representa la portilla 8, y un polígono 17 de la ventana de cabina que representa una ventana de cabina 7.

Tal disposición de objetos estándar geométricos puede recuperarse de casi cualquier tipo estándar usual de aviones de pasajeros de un nivel; unas adaptaciones pueden ser necesarias para detectar además aviones con más de un nivel, por ejemplo, el Boeing 747 y el Airbus A380. Pero además aquí algunos objetos geométricos regulares pueden estar disponibles.

Así, ya que casi cualquier avión usual comprende objetos geométricos similares, el reconocimiento de estructuras de avión es similar al reconocimiento de caras humanas identificando estructuras biométricas. La foto 10 debe considerarse así de manera técnica como una "fotografía de pasaporte" del avión. Generalmente, al usar las mismas técnicas como detectar un ojo o boca de una persona en una fotografía personal, unos anillos o estructuras de polígono en la superficie del avión pueden detectarse en la presente foto 10.

Sin embargo, la presente invención es capaz de detectar una posición de puerta sin necesitar recuperar datos individuales para diferentes tipos de avión desde una base de datos. Ya que este algoritmo de reconocimiento de foto ha detectado una puerta en la foto, no hay necesidad de obtener información adicional, ya que la posición relativa de la puerta puede entonces calcularse ya en función de la posición de la puerta dentro de las fotos. La posición de la cámara 5 relativa al extremo distal 3 de la pasarela de embarque para pasajeros 2 se conoce, por lo que la posición relativa entre el extremo distal 3 y la puerta delantera 4 puede calcularse.

Así, detectar la posición de la puerta delantera 4 relativa al extremo distal de la pasarela de embarque para pasajeros puede realizarse analizando la foto o una pluralidad de fotos 10; por tanto la puerta delantera 4 siempre se dispone a la izquierda (cuando se embarca desde la izquierda como es normal) o la derecha (cuando se embarca desde la derecha, lo que es bastante inusual) de los anillos 16 de la ventana de lado delantero, que se disponen de forma regular a lo largo de una primera línea central 19. La puerta delantera 4 se dispone además a la derecha de un polígono 17 de la ventana de cabina que representa la ventana de cabina 7. El centro del polígono 17 de la ventana de cabina se dispone ligeramente sobre la primera línea central 19 a través de los anillos 16 de la ventana de lado delantero.

El polígono 17 de la ventana de cabina siempre se inclina al frente, cuando se ve desde la línea más inferior, cuando la cámara 5 se coloca ligeramente enfrente del avión 2, tal y como se muestra en la figura 1.

Además, las líneas laterales 11 verticales del polígono 14 de puerta delantera que representan la puerta delantera 4 tienen una forma ligeramente convexa, que es provocada por la sección transversal circular del cuerpo del avión 2.

La forma convexa de las líneas laterales 11 aparece más distinta en la foto cuanto más se coloca la cámara 5 enfrente del avión 2. Esto ya es aparente desde una comparación de las figuras 2b y 3b. La foto 10 de la figura 2a se toma desde una posición más delantera que la foto 10 de la figura 3a; así la curvatura de las líneas laterales 11 es en la figura 2b más distintiva que en la figura 3b.

Así, la posición de la puerta delantera 4 puede también detectarse evaluando la distinción de la forma convexa de la línea lateral 11 en la representación 14 de la puerta delantera. Al evaluar las diferencias en la forma convexa en una serie de fotos, tomadas posteriormente durante el movimiento del extremo distal y de la cámara, la detección de la posición de la puerta delantera 4 puede soportarse. Cuando las líneas laterales no comprenden una forma convexa en absoluto, entonces la foto se toma desde una vista lateral exacta de la puerta delantera 4 respectiva.

La figura 4 muestra una posibilidad de detectar la posición de la puerta central 13, que se ubica en una posición central del avión. Además de las figuras analizadas antes, la figura 4 muestra extracciones de la puerta central 13 y las ventanas laterales centrales 15 (mostrado en la figura 1). Delante de la puerta central 13, no se dispone ninguna ventana de cabina 7. En su lugar, la puerta central 13 se dispone entre las ventanas del lado delantero 6 y las ventanas laterales centrales 15. Desde una foto respectiva los contornos pueden recuperarse, que se muestran en la figura 4. Así, las extracciones desde la foto comprenden un polígono 21 de puerta central dispuesto entre la primera fila de los anillos 16 de la ventana del lado delantero y una fila de anillos 20 de las ventanas laterales centrales,

representando las ventanas laterales centrales 13 y dispuesto a lo largo de una segunda línea central 22. Las características restantes relevantes para detectar la posición de la puerta central 13 son iguales a las descritas en referencia a la puerta delantera 4.

5 Lista de signos de referencia

- 1 pasarela de embarque para pasajeros
- 2 avión
- 3 extremo distal
- 10 4 puerta delantera
- 5 cámara
- 6 ventana del lado delantero
- 7 ventana de cabina
- 8 portilla
- 15 9 componentes ornamentales
- 10 foto del avión
- 11 líneas laterales
- 12 unidad de control
- 13 puerta central
- 20 14 contorno extraído de puerta central / polígono de puerta central
- 15 ventanas laterales centrales
- 16 contorno extraído de la ventana de lado delantero / anillo de la ventana de lado delantero
- 17 contorno extraído de la ventana de cabina / polígono de la ventana de cabina
- 18 contorno extraído de portilla / anillo de portilla
- 25 19 primera línea central a través de contornos de la ventanas de lado delantero
- 20 contorno extraído de la ventana lateral central / anillo de la ventana lateral central
- 21 contorno extraído de puerta central / polígono de puerta central
- 22 segunda línea central a través de contornos de la ventanas laterales centrales

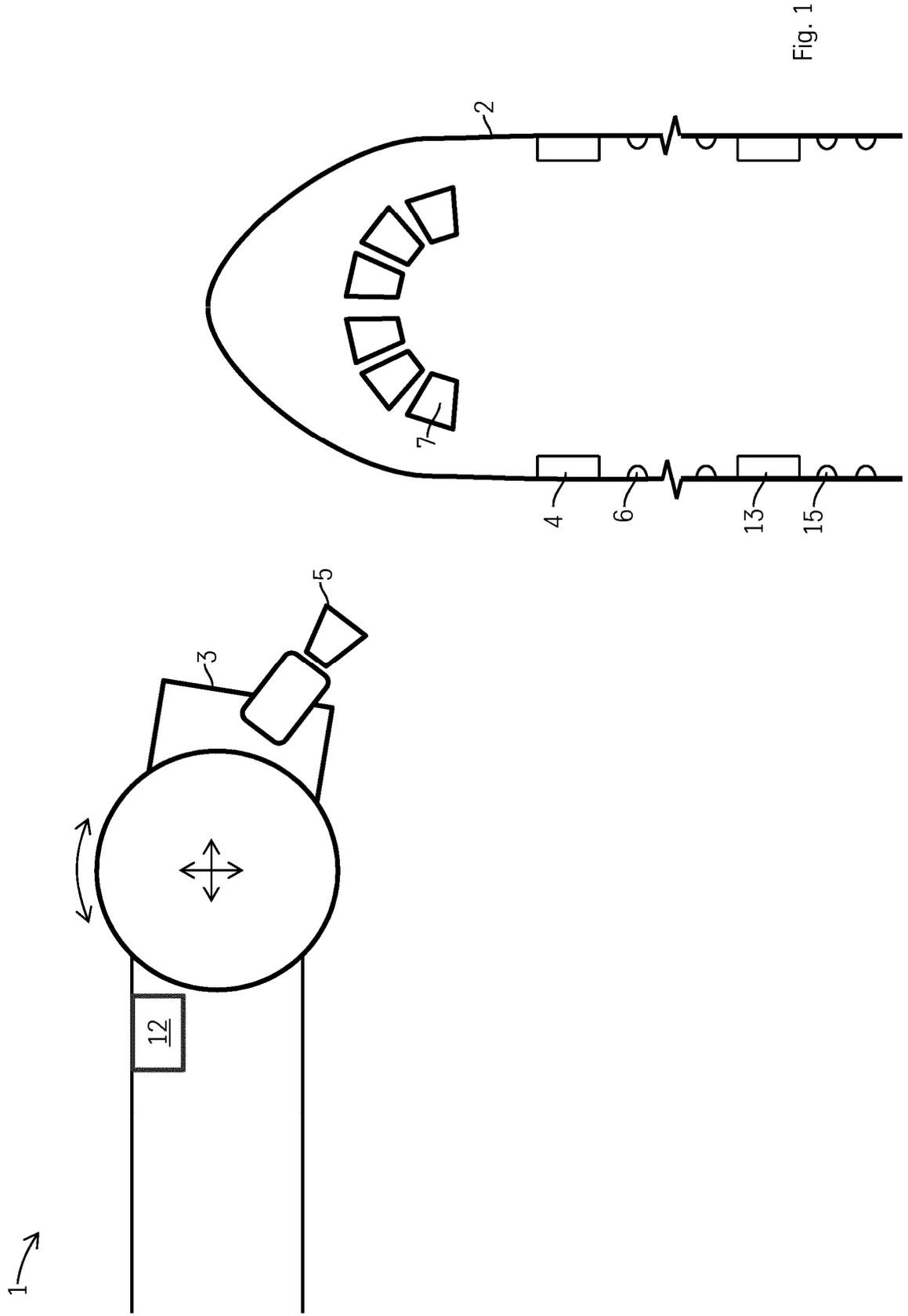
REIVINDICACIONES

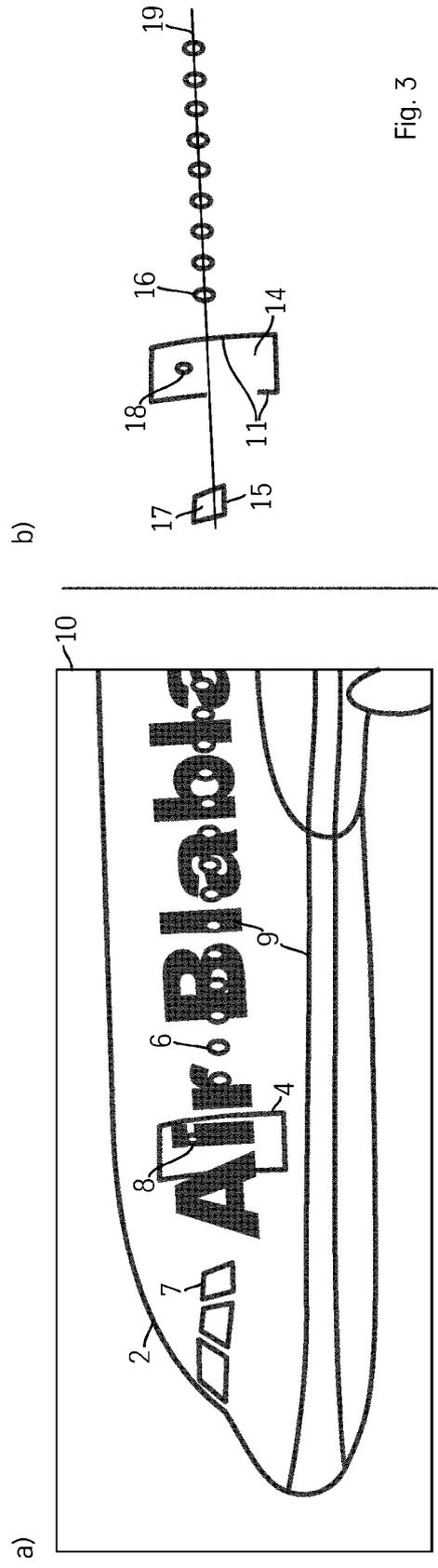
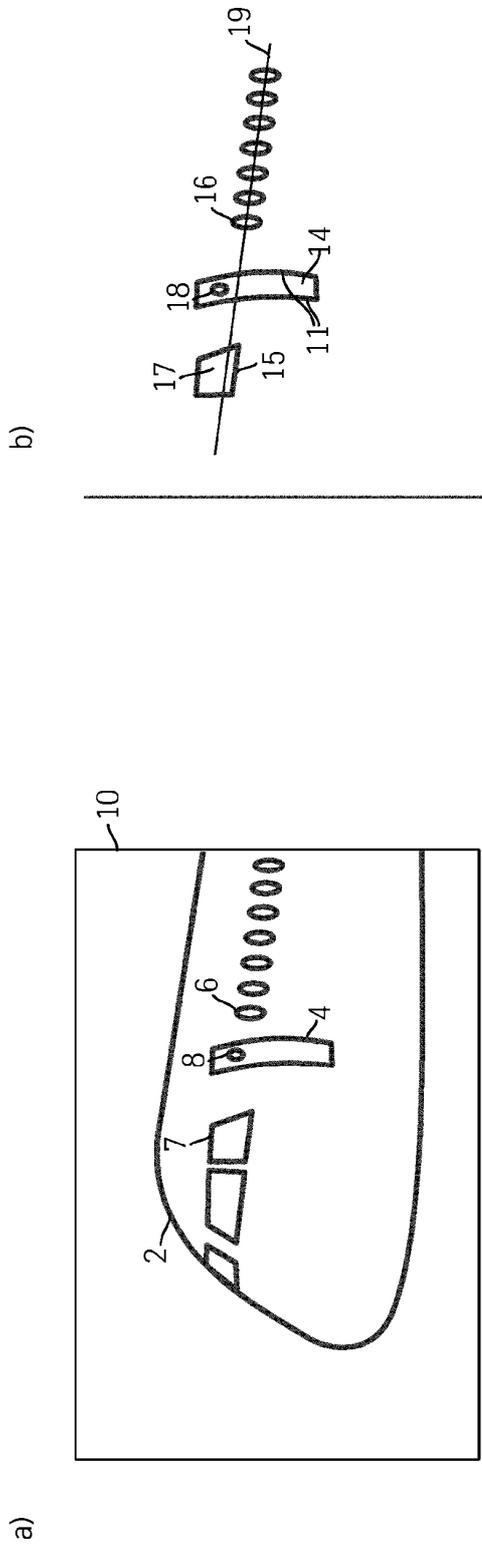
- 5 1. Método para colocar una pasarela de embarque para pasajeros (1) en un avión (2), en el que la pasarela de embarque para pasajeros comprende un extremo distal (3), que debe alinearse con una puerta (4, 13) del avión (2), el método comprende las siguientes etapas:
- **tomar una foto** (10) del avión (2) cuando el avión está en su posición de estacionamiento;
 - **buscar** un polígono de puerta (14, 21) en la foto;
 - **evaluar**, si el polígono de puerta (14, 21), encontrado durante la etapa de **búsqueda**, debe considerarse como una extracción (14, 21) de una puerta (4, 13) a detectar;
 - **calcular** una posición relativa de la puerta (4, 13) a la que pertenece la extracción (14, 21) de la puerta (4, 13), en particular en comparación con una posición del extremo distal (3) de la pasarela de embarque para pasajeros (1) o en comparación con una cámara (5) que toma la foto (10), en donde la etapa de **cálculo** está basada en la posición de la extracción (14, 21) de la puerta (4, 13) dentro de la foto (10);
 - **movimiento automático** de la pasarela de embarque para pasajeros (1) basándose en la posición relativa calculada de un manera tal que el extremo distal (3) de la pasarela de embarque para pasajeros (1) se alinea con la puerta (4, 13) del avión (2), a la que pertenece la extracción (14, 21) detectada,
- 20 **caracterizado por** las etapas de **detectar** en la foto (10) una fila de al menos dos anillos de ventana lateral (16, 20), que están dispuestos, en particular de forma equidistante, a lo largo de una línea (19, 22), en donde en particular el anillo de ventana lateral (16, 20) es una extracción de una ventana lateral (6, 15); **buscar** el polígono de puerta (14, 21) adyacente a, en particular a la izquierda o la derecha de, la fila de anillos de ventana lateral (16, 20).
- 25 2. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por** **que** durante la etapa de **evaluación** se determina, si un anillo de portilla (18) está dispuesto dentro del polígono de puerta (14, 21), en donde en particular el anillo de portilla (18) es una extracción (18) de una portilla (8) ubicada en la puerta (4, 13).
- 30 3. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por que** durante la etapa de **evaluación** se determina, si el anillo de portilla (18) es más pequeño que al menos uno de los anillos de ventana lateral (16, 20), en particular todos los anillos de ventana lateral (16, 20).
- 35 4. Método de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por** **que** durante la etapa de **evaluación** se determina, si el anillo de portilla (18) está dispuesto en un nivel superior al de los anillos de ventana (16, 20), en particular todos los anillos de ventana (16, 20), en donde en particular el anillo de portilla (18) está dispuesto en un nivel superior si el centro del anillo de portilla (18) está ubicado sobre una línea central (19, 22) a través de los centros de los anillos de ventana (16, 20).
- 45 5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** **que** durante la etapa de **evaluación** se determina si un polígono de puerta (14) está dispuesto adyacente a un polígono de ventana de cabina (17) y/o entre un polígono de ventana de cabina (17) y los primeros anillos de ventana lateral (16), en donde en particular el polígono de ventana de cabina (17) es una extracción de una ventana de cabina (7).
- 50 6. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, **caracterizado por** **que** durante la etapa de **evaluación** se determina si el polígono de puerta (14) es más grande que el polígono de la ventana de cabina (17).
- 55 7. Método de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por** **que** durante la etapa de **evaluación** se determina si el polígono de la ventana de cabina (17) lo corta una prolongación de una línea central (19) a través de los centros de los primeros anillos de ventana (16).
- 60 8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por** **que** durante la etapa de **evaluación** se determina si el polígono de puerta (21) está dispuesto entre una primera fila (19) de primeros anillos de ventana (16) y una segunda fila (22) de segundos anillos de ventana (20).
- 65 9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por

que la etapa de **cálculo** está soportada por una evaluación de la curvatura de líneas laterales (11) del polígono de puerta (14, 21), en particular una evaluación de una forma convexa de las líneas laterales (11).

- 5 10. Disposición, que comprende
una pasarela de embarque para pasajeros (1),
una cámara (5) unida a la pasarela de embarque para pasajeros (1) para tomar una foto de un avión (2);
comprendiendo la pasarela de embarque para pasajeros una unidad de control (12),
la unidad de control (12) está configurada para controlar automáticamente medios de accionamiento de la pasarela
- 10 de embarque para pasajeros, y
la disposición está configurada para realizar el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.





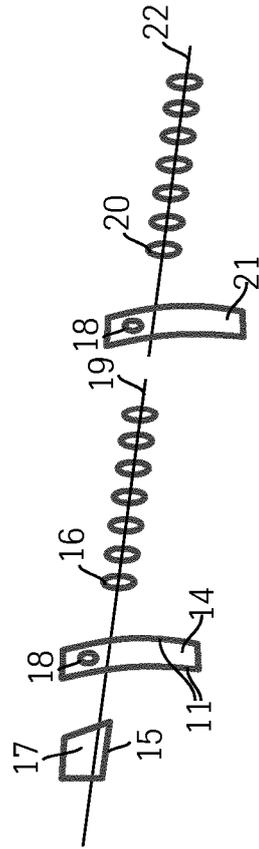


Fig. 4