

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 653**

51 Int. Cl.:

G09F 19/18 (2006.01)

G03B 21/00 (2006.01)

B25H 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2008 E 08252780 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.03.2017 EP 2085954**

54 Título: **Sistema de marcado de proyección láser**

30 Prioridad:

01.02.2008 US 24853

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

26.06.2017

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-1596, US**

72 Inventor/es:

**DILL, WILLIAM J.;
JENNERJOHN, PAUL E.;
SOLECKI, PAUL G.;
PANERGO, REYNOLD R.;
VANAVERY, JAMES C.;
CATON, LINDSEY M.;
MANZER, PAMELA J. y
LINDLEY, DAVID A.**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 619 653 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

Sistema de marcado de proyección láser

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere generalmente a la proyección láser y, más particularmente, se refiere a un sistema proyector láser para marcado de colores de la compañía sobre superficies de vehículos a gran escala. La invención tiene una utilidad particular para su uso con un avión y se describirá en conexión con tal utilidad, aunque se contemplan otras utilidades.

Antecedentes

Los vehículos a gran escala, tales como aviones, pueden proveerse con colores de la compañía del cliente durante el proceso de fabricación. Los colores de la compañía pueden incluir uno o más logotipos del vehículo, así como los indicios de identificación del vehículo. Los colores de la compañía pueden formarse usando uno o más colores.

En la actualidad, las herramientas Mylar personalizadas se construyen para permitir la aplicación de colores de la compañía a vehículos a gran escala. Las herramientas Mylar son caras de construir y mantener. Normalmente, estas herramientas Mylar se realizan a mano para cada diseño de pintura. Los cambios en un diseño normalmente requieren un nuevo conjunto de construcciones a mano de herramientas. Una vez que el conjunto de herramientas Mylar se realizan, la prueba se realiza para asegurar el ajuste y el funcionamiento apropiado. La construcción y la prueba se lleva a cabo sobre el vehículo en el conjunto final después de la finalización sustancial de la construcción del vehículo. Por lo tanto, la construcción y la prueba requiere acceder al vehículo y puede requerir colocación peligrosa del personal de herramientas (ya que los colores de la compañía se colocan normalmente en ubicaciones que requieren montaje u otras estructuras o soporte de acceso). No es poco común que un diseño decorativo de un conjunto de herramienta Mylar se construya sobre un programa de treinta días. Los defectos encontrados en la prueba pueden requerir otro programa de treinta días para finalizar un conjunto de herramienta Mylar revisado. También, el conjunto de herramienta Mular puede fabricarse en las especificaciones del vehículo y las irregularidades incorporadas en una superficie del vehículo pueden requerir la reconstrucción del conjunto de herramienta Mylar.

Por lo tanto, sería ventajoso tener un método y un aparato que supere los problemas anteriormente tratados.

El documento WO 2005/025199 describe un sistema de imagen por láser de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un método correspondiente de proyección de una plantilla láser sobre una superficie. El sistema incluye una pluralidad de transmisores de metrología en las ubicaciones fijas, una pluralidad de receptores de metrología en ubicaciones fijas en relación con la superficie y una pluralidad de receptores de metrología en ubicaciones fijas en relación con tanto el proyector láser como los objetivos láser dentro de un campo de visión del proyector láser. Los dispositivos de metrología se usan para determinar la posición y orientación de la superficie sobre la que se trabajará y la posición del proyector láser para proyectar una imagen en la superficie.

La presente invención proporciona un sistema para proyección láser de un marcado sobre un exterior de vehículo como se define por la reivindicación 1 y un método para proyección láser de una marca sobre un objeto grande como se define por la reivindicación 10.

Breve descripción de los dibujos

Muchos aspectos de la invención pueden entenderse mejor con referencia a los siguientes dibujos. Los componentes en los dibujos no están necesariamente a escala, se pone énfasis en su lugar en la ilustración claramente de los principios de la presente invención. Por otra parte, en los dibujos, las referencias numerales designan las partes correspondientes a través de varias vistas.

La figura 1 es una ilustración de un sistema para proyección láser de marcado sobre un objeto grande, de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
 La figura 2 es una ilustración en perspectiva de un sistema individual para proyección láser de marcado sobre un objeto grande, de acuerdo con la presente divulgación;
 la figura 3 es una ilustración frontal del sistema mostrado en la figura 2;
 la figura 4 es una ilustración del sistema mostrado en la figura 2;
 la figura 5 es una ilustración interior del sistema mostrado en la figura 2;
 La figura 6 es una ilustración de un sistema para proyección láser de marcado sobre un objeto grande, de acuerdo con la segunda realización ejemplar de la presente divulgación;
 la figura 7 es una ilustración que muestra la alineación de imágenes proyectadas por el sistema para proyección láser de marcado sobre un objeto grande, de acuerdo con la segunda realización ejemplar de la presente divulgación; y
 la figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de provisión del sistema anteriormente mencionado

para proyección láser de marcado sobre un objeto grande, de acuerdo con la presente divulgación.

Descripción detallada de los dibujos

5 La figura 1 es una ilustración de un sistema 10 para proyección láser de marcado sobre un objeto 12 grande, de acuerdo con una primera realización ejemplar de la presente divulgación. El sistema 10 contiene una pluralidad de proyectores 14 láser. Una imagen 16 de un marcado se proyecta en una forma sincronizada por la pluralidad de proyectores 14 láser. Una red 18 informática proporciona comunicación con los proyectores 14 láser. Una estación 20 de trabajo se comunica con los proyectores 14 láser a través de la red 18 informática. La estación 20 de trabajo central coordina la imagen 16 proyectada por los proyectores 14 láser.

El objeto 12 grande puede ser, como se muestra en la figura 1, un avión, aunque otros objetos de tamaño similar pueden utilizar las realizaciones divulgadas en el presente documento. Los proyectores 14 láser, coordinados apropiadamente, permiten marcar el objeto 12 grande en muchas ubicaciones diferentes actualmente de una manera que no sería posible con un único proyector láser. Por lo tanto, el trabajo se puede llevar a cabo simultáneamente junto con el objeto 12 grande completo para pintar y/o marcar de otra manera el objeto 12 grande.

La imagen 16, a la vez que incluye el marcado que se aplicará al objeto 12 grande, también puede incluir características físicas encontradas sobre el objeto 12 grande, tal como la ventana 13. Proporcionar las características del objeto 12 en la imagen 16 puede ayudar en la transformación de la imagen a lo largo del objeto 12 grande. Ayudar en la transformación mejorará en el marcado apropiado del objeto 12 grande.

Como se muestra en la figura 1, los proyectores 14 láser pueden estar en comunicación inalámbrica con la estación 20 de trabajo central mediante una red 18 informática. La estación 20 de trabajo pueden estar en comunicación con un transmisor que forma parte de la red 18 informática. La estación 20 de trabajo central transmite a través del transmisor una señal inalámbrica a los proyectores 14 láser para coordinar la visualización de la imagen 16 sobre el objeto 12 grande. La red 18 informática y la estación 20 de trabajo central pueden incluir dispositivos conocidos para aquellos normalmente expertos en la materia para la generación y la comunicación de señales en dispositivos de salida, tal como proyectores 14 láser. La estación 20 de trabajo central puede dividir adicionalmente la imagen 16 en una pluralidad de partes de la imagen 16 de tal manera que cada proyector 14 láser proyecta una parte de la imagen 16 y la suma de las partes proyectadas de la imagen 16 es la imagen 16 entera. Además, las partes de la imagen 16 proyectadas puede superponerse y, en algunos casos, superponerse significativamente para asegurar la proyección apropiada de la imagen 16.

35 La figura 2 es una ilustración en perspectiva de un proyector 14 láser individual de marcado sobre un objeto 12 grande, de acuerdo con la presente divulgación. El proyector 14 se contiene dentro de un sistema 110 de carro que contiene una cámara 112 de purga tal como se describe en el documento US 2009/0195759 A1. Una pared (114) sustancialmente transparente ópticamente formada a lo largo de la cámara (112) de purga. Un proyector 116 láser se monta dentro de la cámara 112 de purga. El proyector 14 láser (mostrado en la figura 5) se coloca para proyectar un rayo láser a través de la pared 114 sustancialmente transparente ópticamente.

La cámara 112 de purga mantiene un entorno con la cámara 112 de purga que permita la operación segura del proyector 14 láser. La cámara 112 de purga puede conectarse a uno o más conductos que transmiten uno o más gases dentro y fuera la cámara 112 de purga. La cámara 112 de purga puede tener uno o más monitores alojados en la misma que supervisan el entorno dentro de la cámara 112 de purga por la presencia de gases peligrosos o explosivos. La cámara 112 de purga puede incluir un dispositivo para comunicarse a un usuario la presencia de gases peligrosos o explosivos en el entorno dentro de la cámara 112 de purga y/o automáticamente finalizar la operación del proyector 14 láser al indicar la presencia de gases peligrosos o explosivos.

50 La pared 114 sustancialmente transparente ópticamente forma una ventana que permite que el proyector 14 láser proyecte una línea, una imagen, u otra proyección fuera de la cámara 112 de purga. La pared 114 sustancialmente transparente ópticamente puede diseñarse de un material que permite al menos el paso parcial de la radiación emitida a partir del proyector 14 láser. Por lo tanto, por ejemplo, si el proyector láser proyecta una longitud de onda no visible de radiación, la pared 114 sustancialmente transparente ópticamente necesita solo permitir la transmisión de esa longitud de onda no visible de radiación, aunque la pared 114 sustancialmente transparente ópticamente puede permitir la transmisión de una banda ancha de longitudes de onda de radiación.

El proyector 14 láser puede ser cualquier dispositivo conocido en la industria para transmitir uno o más rayos de radiación. El proyector 14 láser puede incluir hardware y software para proyectar imágenes en objetos tridimensionales desiguales.

65 La figura 3 es una ilustración frontal del sistema 110 para proyección láser de marcado sobre un objeto 12 grande mostrado en la figura 1, de acuerdo con la presente divulgación. El sistema 110 incluye una pared 118 protectora móvil entre una primera posición (mostrada en la figura 3) y una segunda posición (mostrada en la figura 2), donde la primera posición superpone la pared 114 sustancialmente transparente ópticamente y la segunda posición revela sustancialmente la pared 114 sustancialmente transparente verticalmente. Como el sistema 110 se dirige para la

operación en lugares peligrosos que tienen maquinaria pesada y/o pintura que podría dañar o frustrar el propósito de la pared 114 sustancialmente transparente ópticamente, la pared 118 protectora puede utilizarse cuando sea práctico para proteger la pared 114 sustancialmente transparente ópticamente.

- 5 El sistema 110 incluye un carro 122 (mostrado en la figura 2) que tiene una pluralidad de ruedas 124, donde la cámara 112 de purga se monta al carro 122. El carro 122 permite que la cámara 112 de purga se rodee en diversas ubicaciones para el uso del proyector 14 láser.

- 10 El sistema 110 incluye al menos un pasador 126 de pivote montado en una superficie exterior de la cámara 112 de purga. Como se muestra en la figura 3, la cámara 112 de purga puede tener pasadores 126 de pivote sobre lados opuestos de la cámara 112 de purga. Cuando se monta sobre los pasadores 126 de pivote, la cámara 112 de purga puede rotarse, por ejemplo, noventa grados sobre los pasadores 126 de pivote. Proporcionar la oportunidad de rotar la cámara 112 de purga, proporciona una oportunidad de rotar el proyector 14 láser y proyectar imágenes en diversos ángulos. Los pasadores 126 de pivote también se pueden usar para recoger la cámara 112 de purga con un montacargas. No se muestra, al menos una bifurcación en bolsillo se puede formar en la cámara 112 de purga. La bifurcación en bolsillo puede dimensionarse para recibir una bifurcación de un montacargas, permitiendo que la cámara 112 de purga se levante con el montacargas.

- 20 El sistema 110 incluye un dispositivo 136 de comunicaciones inalámbrico montado dentro de la cámara 112 de purga y conectado con cable al proyector 14 láser. El dispositivo 136 de comunicaciones inalámbrico permite las comunicaciones en el proyector 14 láser a través de la cámara 112 de purga. Como se muestra en la figura 3, el sistema 110 puede incluir una antena 138 montada en la cámara 112 de purga al menos parcialmente exterior a la cámara 112 de purga. La antena 138 está en comunicación con el dispositivo 136 de comunicaciones inalámbrico y puede proporcionar una transmisión mejorada de una señal desde el dispositivo 136 de comunicaciones inalámbrico. El dispositivo 136 de comunicaciones inalámbrico y la antena 138 pueden ser productos de comunicaciones inalámbricos comercialmente disponibles. El dispositivo 136 de comunicaciones inalámbrico puede ser integral con antena 138. El dispositivo 136 de comunicaciones inalámbrico puede, por ejemplo, usarse para transmitir imágenes al proyector 14 láser para la proyección.

- 30 La figura 4 es una ilustración lateral del sistema 110 para proyección láser de marcado sobre un objeto 12 grande mostrado en la figura 1, de acuerdo con la presente divulgación. Un conducto 140 se conecta a la cámara 112 de purga para la transmisión de gas. El conducto 140 se muestra conectado a la cámara 112 de purga a través de un controlador 142 de purga montado en la cámara 112 de purga. El controlador 142 de purga controla la transmisión de gas a través del conducto 140. El controlador 142 de purga puede también tener una válvula 144 de liberación (figura 5) montada en el mismo. La válvula 144 de liberación puede operar para liberar un exceso de presión de gas dentro de la cámara 112 de purga.

- 40 La figura 5 es una ilustración interior del sistema 110 para proyección láser de marcado sobre un objeto 12 grande mostrado en la figura 1, de acuerdo con la presente divulgación. Como se muestra en la figura 5, se puede montar una regleta 132 dentro de la cámara 112 de purga para la conexión del proyector 14 láser. La realización ilustrada también muestra los dispositivos para la comunicación inalámbrica en el proyector 14 láser y, mientras se pueden proporcionar ambos dispositivos, puede ser más probable que tanto las comunicaciones con conexión con cable o inalámbricas en el proyector 14 láser pueda proporcionarse.

- 45 La figura 6 es una ilustración del sistema 110 para proyección láser de marcado sobre un objeto 12 grande, de acuerdo con una primera realización ejemplar de la presente divulgación. El sistema 110 contiene una pluralidad de proyectores 14A, 14B láser. Una imagen 116 de un marcado se proyecta en una forma sincronizada por la pluralidad de proyectores 14A, 14B láser. Una red 118 informática proporciona una comunicación con los proyectores 14A, 14B láser. Una estación 20 de trabajo se comunica con los proyectores 14A, 14B láser a través de la red 118 informática. La estación 20 de trabajo central coordina la imagen 116 proyectada por los proyectores 14A, 14B láser.

- 55 Como se muestra en la figura 6, los proyectores láser incluyen tanto proyectores 14A láser móviles como proyectores 14B láser fijos. Para fabricación/marcado repetido de objetos 12 grandes, los proyectores 14B láser fijos pueden ser convenientes en que la transformación de la imagen 116 puede ser más fácil y más confiable. Sin embargo, algunos marcados se pueden requerir en ubicaciones que no son convenientes para proyectores 14B láser fijos y, para aquellos marcados, los proyectores 14A móviles pueden ser útiles. El sistema 110 puede adoptarse convenientemente con entre 3 y aproximadamente 30 o más proyectores 14A, 14B láser en los que un porcentaje, por ejemplo, aproximadamente el veinte por ciento de los proyectores láser son proyectores 14A láser móviles, y el equilibrio, aproximadamente el ochenta por ciento de los proyectores láser son proyectores 14B láser fijos. Además, para un número mayor de proyectores láser, puede ser útil adoptar más de una estación 20 de servicio central.

- 65 La figura 7 es una ilustración que muestra la alineación de imágenes proyectadas por los proyectores 14B láser fijos. Las imágenes 182, 183, 184, 185 se superponen en puntos determinados sobre el objeto grande. Estos puntos se pueden marcar usando superficies 170 retrorreflectantes para asegurar que todos los proyectores láser fijos funcionan como un único sistema.

La figura 8 es un diagrama 200 de flujo que ilustra un método de provisión del sistema 10 anteriormente mencionado para proyección láser de marcado sobre un objeto 12 grande, de acuerdo con la realización ejemplar descrita anteriormente. Cabe señalar que cualquier descripción de procesos o bloques en los diagramas de flujo deberían entenderse como módulos, segmentos, partes de código, o etapas de representación que incluyen una o más instrucciones para implementar funciones lógicas específicas en el proceso, y las implementaciones alternas se incluyen dentro del ámbito de la presente divulgación en la que las funciones pueden ejecutarse fuera de servicio desde que se muestra o se trata, incluyendo sustancialmente al mismo tiempo o en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad implicada.

- 5
- 10 Como se muestra por el bloque 202, una pluralidad de proyectores 14 láser se calibra sobre el objeto 12. Una imagen 16 se comunica a la pluralidad de proyectores 14 láser desde la estación 20 de trabajo central a través de una red 18 informática (bloque 204). La imagen 16 se prepara sobre el objeto 12 con la pluralidad de proyectores 14 láser (bloque 206).
- 15 Debería enfatizarse que las realizaciones anteriormente descritas de la presente divulgación, particularmente, cualquier realización "preferente", son ejemplos de implementaciones meramente posibles, expuestos meramente para un claro entendimiento de los principios de la presente divulgación. Se pueden realizar muchas variantes y modificaciones de las realizaciones anteriormente descritas sin alejarse del ámbito de esta divulgación como se define por las siguientes reivindicaciones.

20

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para proyección láser de un marcado sobre un exterior vehículo, comprendiendo el aparato:

5 una pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B) láser configurada para proyectar una imagen (16, 116) sobre un exterior de vehículo;
 una estación (20) de trabajo configurada para comunicarse con la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B) láser y configurada para coordinar la imagen proyectada por la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14) láser;
 10 una red (18, 118) para proporcionar comunicación entre la estación (20) de trabajo central y la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B) láser; y
caracterizado por que
 una pluralidad de cámaras (112) de purga, teniendo cada cámara (112) de purga una pared (114) sustancialmente transparente ópticamente formada a lo largo de la cámara (112) de purga, donde cada proyector (14, 14A, 14B) láser se monta dentro de una de las cámaras (112) de purga y se coloca para proyectar un rayo
 15 láser a través de la pared sustancialmente transparente ópticamente, configurándose cada cámara (112) de purga para mantener un entorno de operación seguro dentro de la cámara de purga del proyector (14, 14A, 14B) láser.

20 2. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende además al menos un carro (122) que tiene una pluralidad de ruedas (124), donde una de las cámaras (112) de purga se monta en el carro (122).

3. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** la comunicación (18, 118) entre la red informática y los proyectores láser es inalámbrica.

25 4. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** la pluralidad de proyectores láser comprende además una pluralidad de proyectores (114B) láser fijos y una pluralidad de proyectores (114A) láser móviles, y donde cada uno de los proyectores láser móviles se monta en un carro (122).

30 5. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** la pluralidad de proyectores láser comprende además entre 3 a 30 proyectores (14, 14A, 14B) láser.

35 6. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende además una pluralidad de estaciones (20) de trabajo centrales en comunicación con los proyectores (14, 14A, 14B) láser a través de la red (18, 118) informática, donde las estaciones (20) de trabajo centrales coordinan la imagen 9116) proyectada por los proyectores (14, 14A, 14B) láser.

40 7. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** la estación (20) de trabajo central se configura para coordinar la imagen proyectada por la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B) láser de manera que la pluralidad de proyectores láser proyecte una parte (182-185) respectiva de la imagen de una forma sincronizada.

8. El aparato de la reivindicación 7, **caracterizado por que** las partes de la imagen se configuran para superponerse.

45 9. El aparato de la reivindicación 7, **caracterizado por que** la pluralidad de proyectores láser se configura para proyectar partes de la imagen que se combinan para formar la imagen (116).

10. Un método para la proyección láser de un marcado sobre un objeto (12) grande, comprendiendo el método las etapas de:

50 proporcionar un aparato de acuerdo con la reivindicación 1;
 calibrar la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B) láser sobre el objeto;
 comunicar una imagen a la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B) láser desde la estación (20) de trabajo central a través de la red (18, 118) informática;
 55 proyectar la imagen (116) sobre el objeto con la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B) láser.

11. El método de la reivindicación 10, **caracterizado por que** comprende además montar al menos una parte de la pluralidad de proyectores (14B) láser en posiciones fijas.

60 12. El método de la reivindicación 10, **caracterizado por que** comprende además incluyendo características físicas encontradas en el objeto (12) grande en una imagen proyectada por la pluralidad de proyectores (14, 14A, 14B), láser.

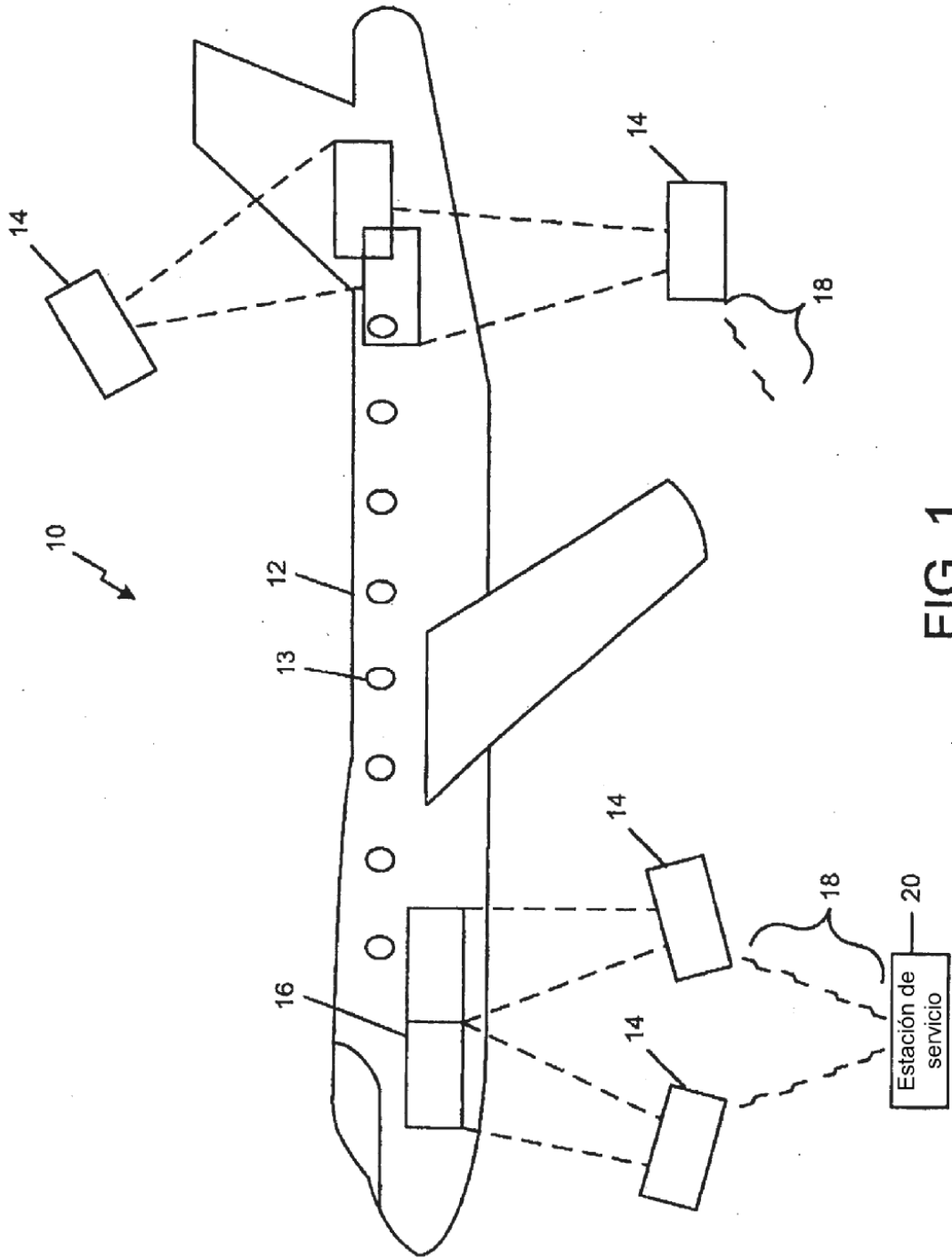


FIG. 1

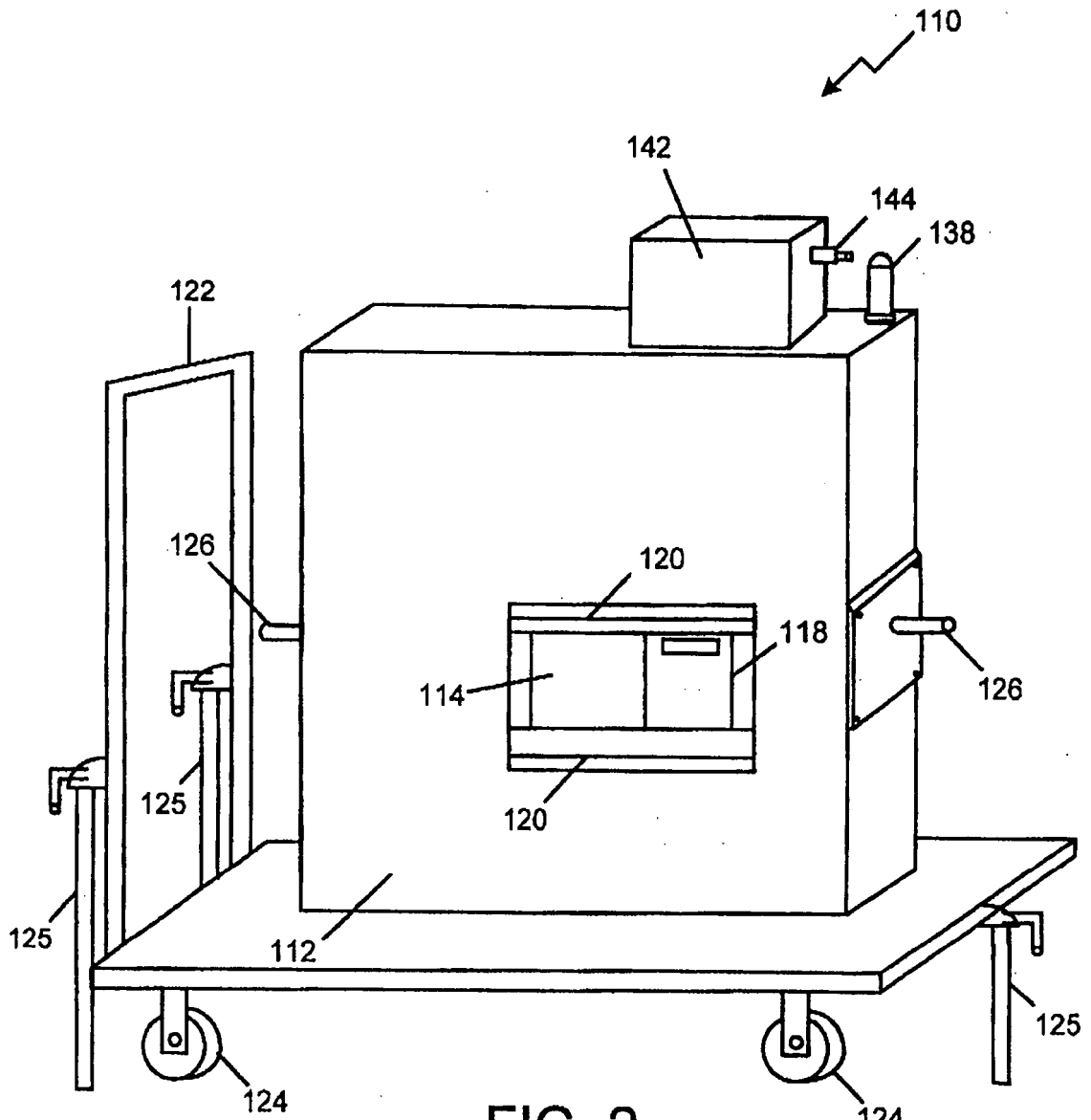


FIG. 2

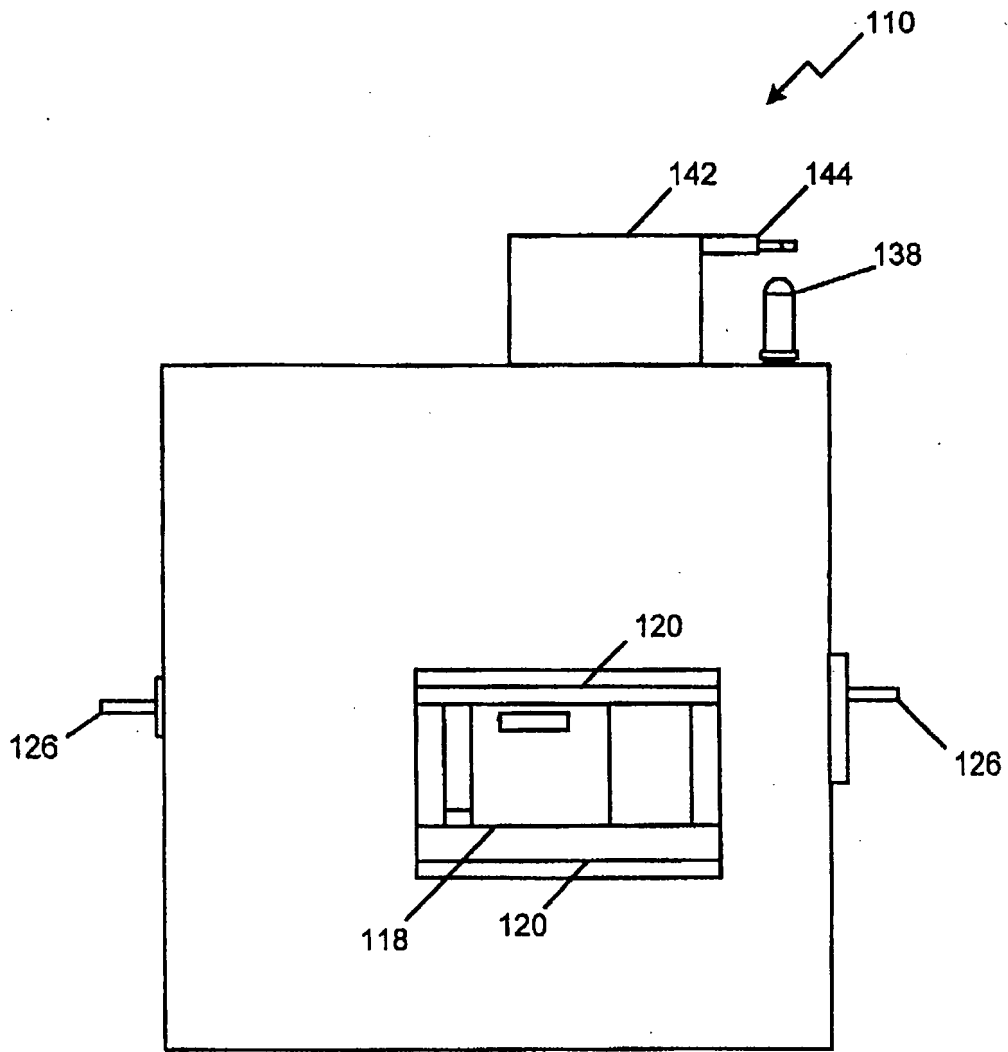


FIG. 3

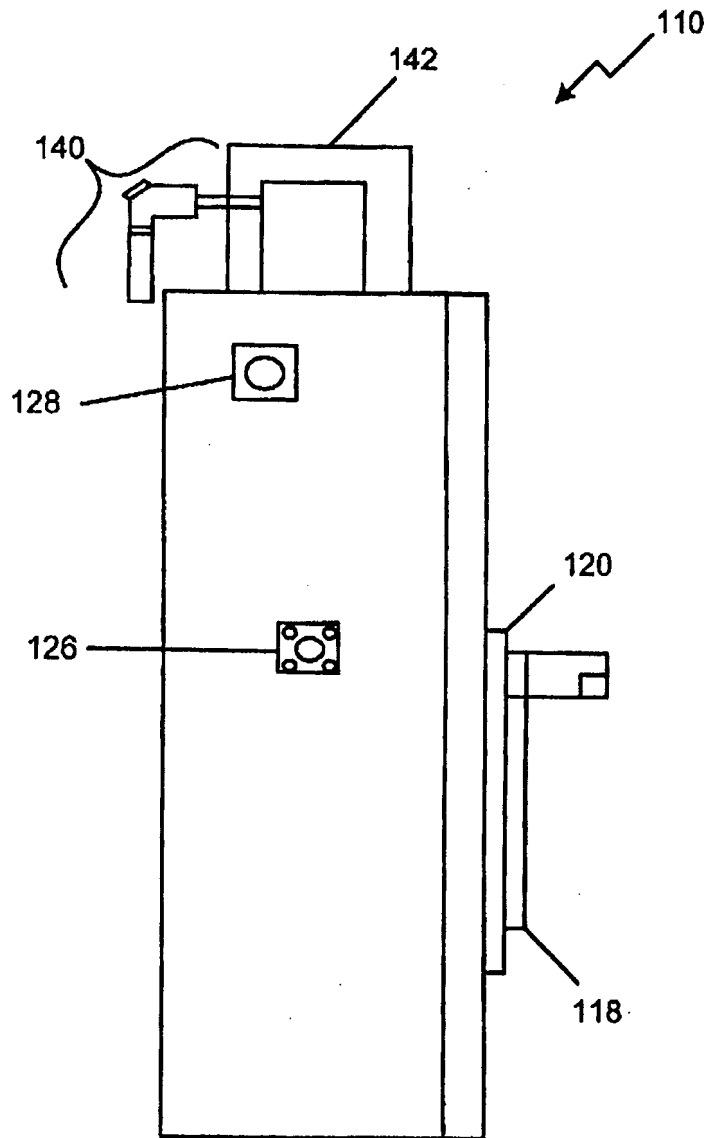


FIG. 4

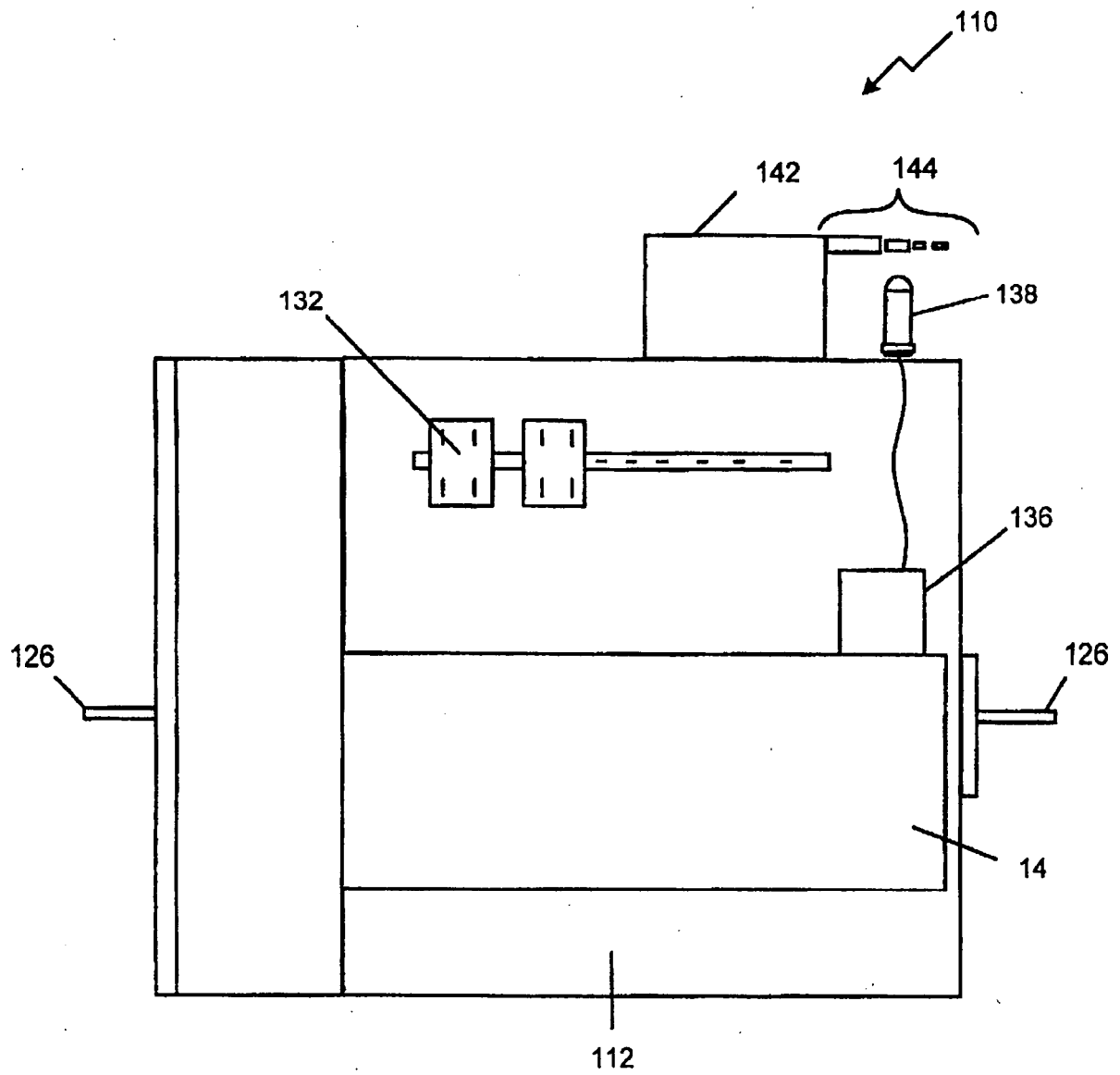
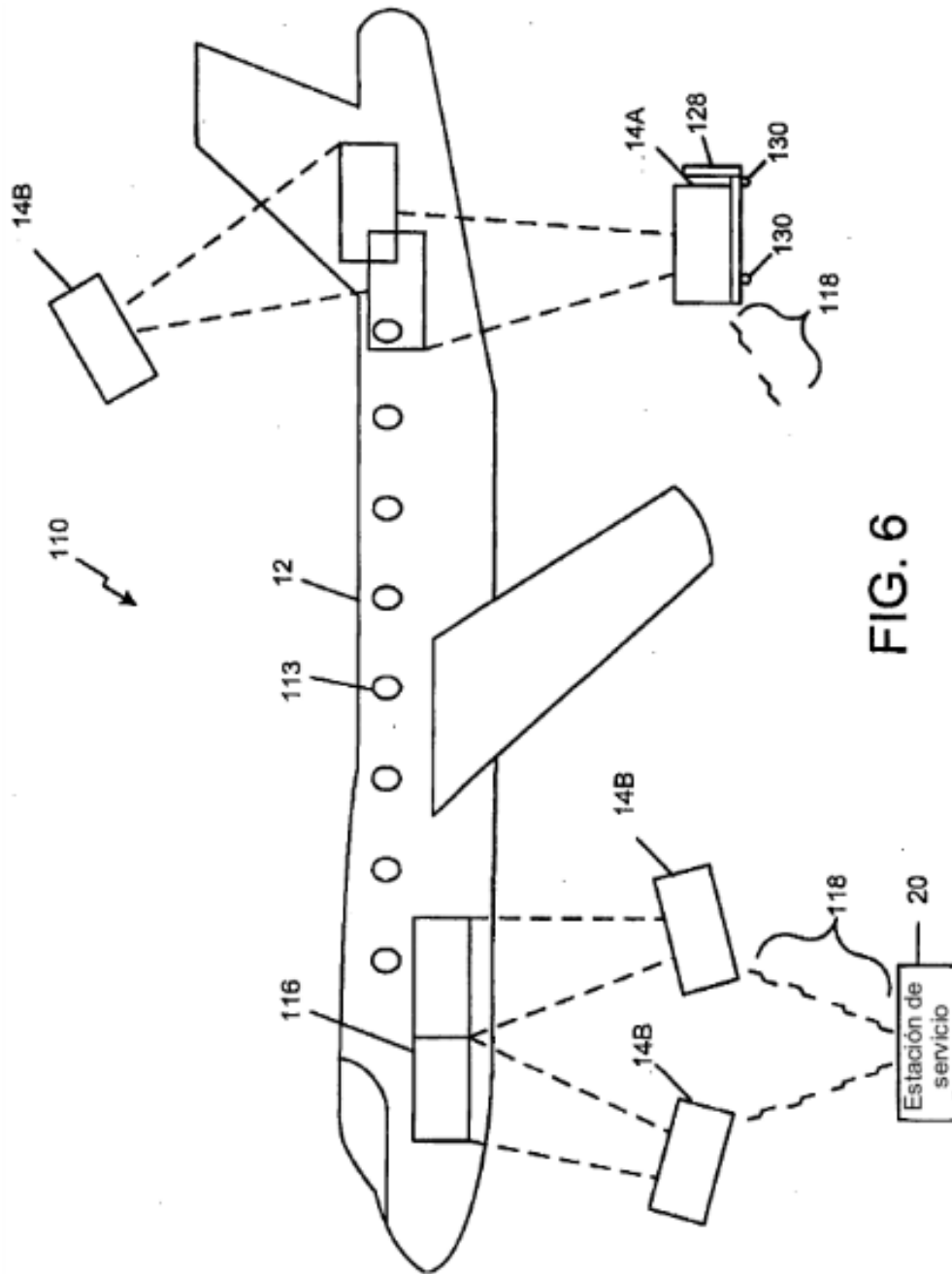


FIG. 5



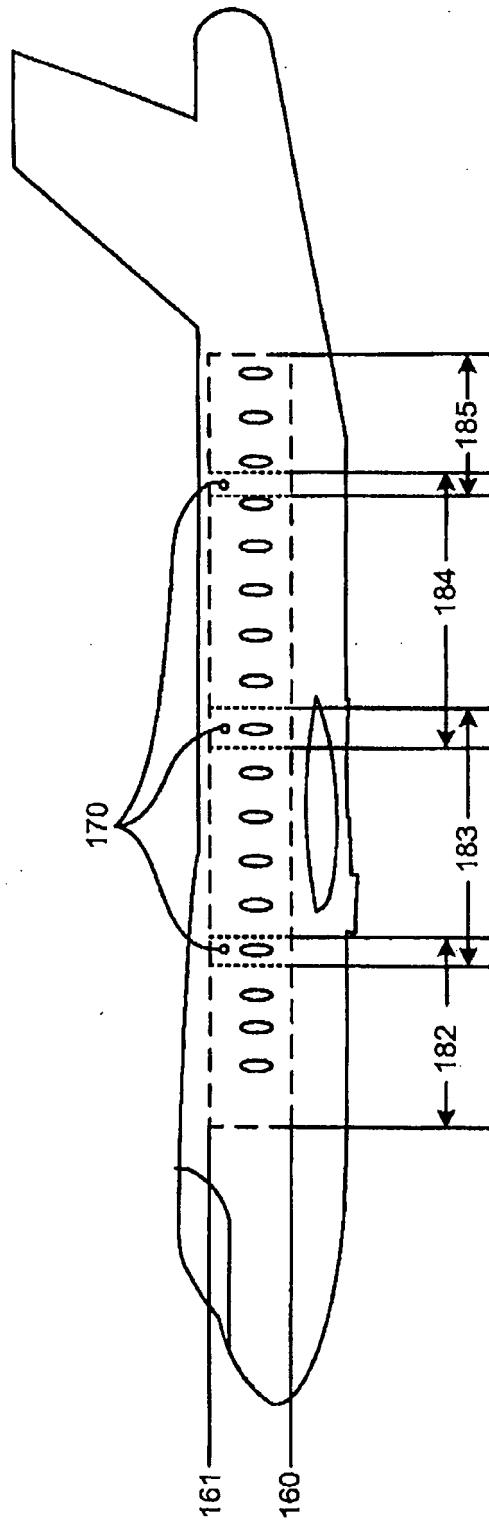


FIG. 7

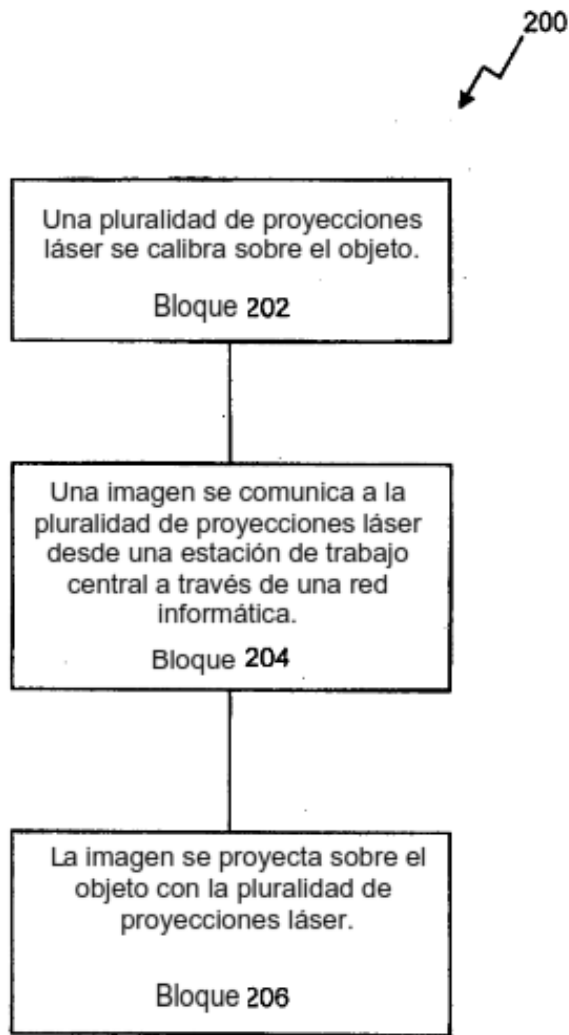


FIG. 8