

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 839**

51 Int. Cl.:
G01B 21/04 (2006.01)
G05B 19/401 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08156872 .7**
96 Fecha de presentación: **23.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1998138**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.12.2008**

54 Título: **Métodos y aparato para un pasador o elemento de sujeción instrumentado**

30 Prioridad:
31.05.2007 US 756447

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.06.2012

73 Titular/es:
**The Boeing Company
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US**

72 Inventor/es:
**Sarh, Branko y
Asada, Harry**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 383 839 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

Métodos y aparato para un pasador o elemento de sujeción instrumentado.

5 CAMPO TÉCNICO

Las realizaciones descritas aquí se refieren en general al ensamblaje y ensayo de estructuras, y más particularmente se refieren a métodos y aparato para proporcionar información relativa a la situación y orientación de un sistema de ensamblaje con respecto a dichas estructuras usando pasadores o elementos de sujeción inteligentes.

10

ANTECEDENTES

Durante el ensamblaje de estructuras de la célula de un avión y otras estructuras como las del tipo de cajón -en la que una porción de un sistema de ensamblaje opera en el exterior de la estructura y otra porción del sistema de ensamblaje opera en el interior de la estructura- resulta deseable para los diversos componentes del sistema de ensamblaje que éstos sean situados y alineados con precisión, facilitando la actuación sincronizada de las tareas de ensamblaje. Dichas tareas incluyen, por ejemplo, instalar remaches y otros pasadores o elementos de sujeción, tareas que pueden ser realizadas manualmente o mediante el uso de sistemas de ensamblaje automatizados.

15

20

En los sistemas de ensamblaje automatizados, se genera y mantiene de preferencia información detallada con respecto a la localización y orientación del sistema de ensamblaje y sus diversos efectores terminales con respecto a la estructura. Un método común de abordar este problema de disposición incluye coordinar la posición del sistema de ensamblaje interno y externo usando pasadores o elementos de sujeción "tack", que son instalados en interfaces estructurales para estabilizar componentes durante el ensamblaje. La localización de estos pasadores o elementos de sujeción puede ser detectada por las porciones interiores y exteriores del sistema de ensamblaje usando cámaras de sistemas de visión convencionales.

25

30

Otra técnica común incluye el uso de un imán pequeño, que puede ser situado dentro de un orificio del componente estructural interno, junto con un buscador de centroides de imanes que es desplazado a lo largo de la superficie exterior hasta que el centro (o sea, el imán) es localizado. Una "X" u otro indicador similar es marcada a continuación en la superficie, que es identificada seguidamente por una cámara de sistema de visión situada en la porción externa de la unidad de ensamblaje.

35

Dichos sistemas, sin embargo, son un tanto imprecisos y proporcionan generalmente sólo una guía de dos dimensiones (por ejemplo, posición x e y). Además, dichas tacks pasivas no están configuradas para identificar la localización estructural en la que están situadas.

40

El documento US 2001/0024283 se refiere a un sistema para identificar la posición de una máquina tridimensional en un bastidor de referencia fijo en el que manguitos aplicados a una superficie son aplicados con emisores que emiten un código predeterminado que permite que los manguitos sean identificados, con lo que a partir de ese momento pueden deducirse las coordenadas de un punto asociado con la superficie.

45

El documento US 2003/0038933 se refiere a un sistema de calibración en el que objetivos ópticos tales como una fuente óptica y un objetivo de difusión están fijados a una superficie de calibración.

50

De acuerdo con esto, es deseable proporcionar pasadores o elementos de sujeción y métodos de alineación mejorados para dichos pasadores o elementos de sujeción durante las operaciones de unión y de ensayo. Otras propiedades y características deseables de las diversas realizaciones se harán aparentes en la siguiente descripción detallada y en las reivindicaciones adjuntas, tomadas junto con los dibujos que se acompañan y el campo técnico y antecedentes precedentes.

55

SUMARIO BREVE

El invento se expone en las reivindicaciones independientes. Las características preferidas u opcionales se exponen en las reivindicaciones dependientes.

60

Se proporcionan métodos y aparato para métodos de ensamblaje mejorados que usan pasadores o elementos de sujeción inteligentes. En una realización, un pasador o elemento de sujeción instrumentado (por ejemplo, un pasador o elemento de sujeción "tack") incluye una o más fuentes de luz (por ejemplo, diodos emisores de luz) configuradas para producir una baliza luminosa que codifica información relativa al pasador o elemento de sujeción instrumentado (por ejemplo, el número de parte), en las que la dirección de la baliza luminosa puede ser usada para alinear sistemas de ensamblaje externos y/o internos con el pasador o elemento de sujeción instrumentado. La baliza luminosa puede ser activada automáticamente, o por medio de una instrucción recibida de un sistema externo. En el contexto del ensamblaje de un avión, una pluralidad de dichos pasadores o elementos de sujeción puede ser fijada a una o más partes de la célula y usada para ensamblar autónomamente las diversas estructuras.

65

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

Se describen aquí varias realizaciones junto con las figuras de los dibujos siguientes, en las que se usan los mismos números de referencia para indicar los mismos elementos.

- 5 La Figura 1 es una vista isométrica parcial de un corte de un ensamblaje útil para describir varias realizaciones.
- La Figura 2 es una vista conceptual en corte transversal de un pasador o elemento de sujeción instrumentado de acuerdo con una realización ejemplar.
- 10 La Figura 3 es un diagrama de bloques esquemático de un pasador o elemento de sujeción instrumentado ejemplar.
- La Figura 4 es una ilustración de un método para usar un pasador o elemento de sujeción instrumentado ejemplar.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 15 En general, las diversas realizaciones descritas aquí se refieren a una forma de pasador o elemento de sujeción inteligente que ayuda a guiar un sistema de ensamblaje a una posición y alineación apropiadas. Más particularmente, haciendo referencia a la Figura 1, una tarea de ensamblaje ejemplar incluye la unión de uno o más componentes de una estructura 102. En esta figura, se muestra con líneas a trazos una "piel" o chapa 104 de la estructura del tipo de cajón, y generalmente define una región interior 105 y una región exterior 103. Se ha de
- 20 entender que las vigas, orificios y otros componentes particulares mostrados en la Figura 1 son meramente ejemplares, y de ninguna manera limitan el alcance de las realizaciones aplicables.

- En la Figura 1 se muestran dos porciones de un sistema de ensamblaje: una porción externa 110, y una porción interna 120. Para facilitar la referencia, se denomina aquí a estos dos sistemas como "sistema de ensamblaje externo" 110 y "sistema de ensamblaje interno" 120, respectivamente, incluso aunque en la práctica pueden ser sistemas independientes o dos partes del mismo sistema. Cada sistema de ensamblaje 110 incluye típicamente
- 25 varios efectores terminales, actuadores, y/o herramientas configuradas para realizar la tarea a mano, y están también aplicados típicamente a un dispositivo robotizado y a un sistema de ordenador asociado (no mostrado en la Figura 1).

- Un número de pasadores o elementos de sujeción instrumentados (o simplemente "pasadores o elementos de sujeción") 130 han sido aplicados a la estructura 102 en varios puntos. En la realización ilustrada, se muestran cinco de dichos pasadores o elementos de sujeción (130A, 130B, 130C, 130D, y 130E). Para ilustrar la operación de las
- 30 diversas realizaciones, se supone que estos pasadores o elementos de sujeción 130 son pasadores o elementos de sujeción "tack" -o sea, pasadores o elementos de sujeción que ayudan a estabilizar temporalmente la estructura 102, y que son sustituidos por un segundo tipo de pasador o elemento de sujeción, probablemente más resistente, más permanente, y que ayuda en la instalación de dichos pasadores o elementos de sujeción de tipo permanente en orificios adyacentes. Alternativamente, los pasadores o elementos de sujeción 130 pueden ser pasadores o
- 35 elementos de sujeción permanentes.

- Resulta deseable que el sistema de ensamblaje interno 120 y el sistema de ensamblaje externo 110 trabajen sincronizadamente para localizar cada pasador o elemento de sujeción 130 y se alineen ellos mismos correctamente de tal manera que cualquier tratamiento posterior puede ser realizado con precisión -por ejemplo, entre dos
- 40 pasadores o elementos de sujeción tack adyacentes o cercanos. El entorno ilustrado en la Figura 1 muestra el sistema de ensamblaje interno 120 situado por encima del pasador o elemento de sujeción 130B, y el sistema de ensamblaje externo 110 situado por debajo del pasador o elemento de sujeción 130B.

- Para conseguir esta alineación, y como se describe a continuación con más detalle, cada pasador o elemento de sujeción 130 está configurado para producir una o más balizas luminosas 132 que pueden ser detectadas por los
- 45 sistemas de ensamblaje 110 y 120. Esta baliza luminosa, además de proporcionar una referencia para la alineación, puede incluir también información (codificada por el controlador 230) con respecto a la naturaleza y/o localización del pasador o elemento de sujeción 130 respectivo. En la realización mostrada, por ejemplo, los pasadores o elementos de sujeción 130, cuando están activados, producen balizas luminosas diametralmente opuestas que se extienden
- 50 hacia fuera a lo largo de sus ejes mayores.

- Cuando se desplaza a su posición, el sistema de ensamblaje externo 110 recibe a la baliza 132 a través de una
- 55 lumbra o lente 112. Al mismo tiempo, el sistema de ensamblaje interno 120 recibe a la baliza diametralmente opuesta 132 dentro de un sensor a lo largo del lado inferior 122 de la estructura (no mostrado). Los sistemas de ensamblaje 120 pueden desplazarse a continuación iterativamente por sí mismos a la posición y alineación correctas basadas en la localización de la luz recibida por el sensor (esto es, alinearse con el eje z como se define en esta
- 60 Figura). O sea, pueden usarse técnicas conocidas para alinear el sensor de tal manera que éste esté centrado y presente normalidad con respecto a la baliza 132.

- En cuanto están en la posición y orientación correctas, los sistemas de ensamblaje 110 y 120 pueden completar
- 65 entonces la tarea requerida antes de desplazarse a la siguiente posición (por ejemplo, el siguiente pasador o

elemento de sujeción 130). Por ejemplo, la posición de localizaciones de pasadores o elementos de sujeción conocidas entre pasadores o elementos de sujeción cercanos 130 puede ser calculada, y seguida de la instalación de pasadores o elementos de sujeción permanentes en ellas.

5 Haciendo referencia a la Figura 2, se describe a continuación un pasador o elemento de sujeción instrumentado ejemplar 130. En esta realización, el pasador o elemento de sujeción 130 incluye un cuerpo 202 que rodea una fuente de luz 210, otra fuente de luz 212, una o más fuentes de energía 220, y un controlador 230. El cuerpo 202, que tiene un eje mayor que se corresponde en esta Figura con el eje z, puede incluir una cavidad cilíndrica 240 generalmente hueca lo suficientemente grande para alojar la(s) fuente(s) de energía 220 y el controlador 230. El cuerpo 202 puede estar roscado como se muestra para recibir una tuerca correspondiente 204, para asegurar de esta manera los componentes de la estructura 102.

15 El cuerpo 202 puede comprender cualquier material o combinación de materiales adecuada, incluyendo diversos plásticos, cerámicas, metales, y materiales compuestos. Además, el cuerpo 202 puede tener cualquier configuración y tamaño y no está limitado al pasador o elemento de sujeción tack mostrado en la Figura 2. En una realización, el cuerpo 202 es generalmente cilíndrico y tiene un diámetro aproximadamente entre 3,81 y 12,7 mm.

20 Las fuentes de luz 210 y 212 están orientadas de tal manera que, cuando son activadas por el controlador 230, y alimentadas por la fuente de energía 220, producen balizas en oposición 132A y 132B, respectivamente, que tienen una intensidad máxima en sentidos diametralmente opuestos. Se muestran las cavidades externas 242 y 244 adyacentes a las fuentes de luz 210 y 212, y funcionan para proteger las fuentes de luz 210 y 212 contra impactos y otras fuerzas exteriores.

25 Las fuentes de luz 210 y 212 pueden comprender cualquier componente emisor de luz adecuado, por ejemplo, un diodo emisor de luz (LED) convencional. Además, pueden usarse otras partes del espectro electromagnético aparte de la luz visible. La fuente de energía 220 puede incluir una o más baterías, tales como varias baterías de litio-ion convencionales pequeñas conocidas en la técnica.

30 La Figura 3 muestra un diagrama de bloques simplificado del pasador o elemento de sujeción instrumentado 130. El controlador 230, que recibe un voltaje V adecuado de la fuente de energía 220, proporciona selectivamente una corriente a través de la resistencia 310 al LED 210. El controlador 230 puede incluir cualquier combinación de hardware, software, y firmware configurada para controlar adecuadamente las fuentes de luz 210 y 212. Así, el controlador 230 puede incluir un microprocesador, una memoria, un I/O como se conoce convencionalmente. El controlador 230 (u otros componentes dispuestos dentro del cuerpo 202) pueden ser configurados también para recibir órdenes externas por medio de, por ejemplo, un protocolo de comunicación inalámbrica.

40 El controlador 230 puede activar las fuentes de luz 210 y 212 periódicamente, a tiempos predeterminados, o en respuesta a una instrucción o un estímulo externos. Esto es, los sistemas de ensamblaje 110 y/o 120 (o los sistemas computerizados aplicados a ellos) pueden estar configurados para enviar una instrucción por medios inalámbricos al controlador 230 de tal manera que el controlador 230 activa las fuentes de luz solamente cuando los sistemas de ensamblaje están cerca del pasador o elemento de sujeción 130. Alternativamente, el controlador 230 puede detectar la presencia del sistema de ensamblaje (por ejemplo, por medio de un esquema RFID pasivo o activo convencional) y activar las fuentes de luz sólo cuando el sistema de ensamblaje está dentro de una distancia predeterminada del pasador o elemento de sujeción 130.

45 Además, como se ha mencionado anteriormente, es deseable que las balizas 132 codifiquen información relativa a la naturaleza y/o posición del pasador o elemento de sujeción 130. De acuerdo con esto, ciertos datos 235 están de preferencia guardados previamente dentro del controlador 230. Estos datos pueden incluir información relativa, por ejemplo, a la identificación de parte del pasador o elemento de sujeción 130, su localización pretendida dentro de la estructura (o sea, la estructura de la célula de avión particular a la que está fijado), o cualquier otra información de esta clase. Los datos pueden estar codificados y ser comunicados de cualquier manera que se desee. En una realización, por ejemplo, los datos son guardados como una palabra digital, y ésta es comunicada mediante un flujo de bits en serie dentro de la baliza 132 modulando la intensidad de la baliza a una velocidad de reloj adecuada. Esta modulación de la intensidad puede ser leída a continuación por sensores incorporados en los efectores terminales de los sistemas de ensamblaje.

50 Con referencia a la Figura 4, un método para usar un pasador o elemento de sujeción instrumentado ejemplar para alinear un sistema de ensamblaje incluye fijar un pasador o elemento de sujeción instrumentado a una estructura (bloque 410), enviar una instrucción al pasador o elemento de sujeción instrumentado para activar el pasador o elemento de sujeción instrumentado (bloque 420). Cuando está activado, el pasador o elemento de sujeción instrumentado produce una primera baliza luminosa a lo largo de una primera dirección y sentido. La primera baliza luminosa puede incluir información relativa al pasador o elemento de sujeción instrumentado. El pasador o elemento de sujeción instrumentado puede producir también una segunda baliza luminosa a lo largo de una segunda dirección en un sentido diametralmente opuesto al de la primera dirección.

65

- 5 La(s) baliza(s) luminosa(s) son detectadas por el sistema de ensamblaje (bloque 430). El sistema de ensamblaje es alineado adyacente al pasador o elemento de sujeción instrumentado basándose en la dirección y sentido de la(s) baliza(s) luminosa(s) (bloque 440). Por ejemplo, una porción externa del sistema de ensamblaje es alineada basándose en la primera dirección y sentido de la primera baliza luminosa, y una porción interna del sistema de ensamblaje es alineada basándose en la segunda dirección y sentido de la segunda baliza luminosa. En algunas realizaciones, alinear la porción externa del sistema de ensamblaje incluye la alineación de un efector terminal que presente cuatro grados de libertad. En algunas realizaciones, alinear la porción externa del sistema de ensamblaje incluye determinar un número de parte del pasador o elemento de sujeción instrumentado basándose en la información incluida en la primera baliza luminosa.
- 10 El método puede incluir además utilizar el sistema de ensamblaje para sustituir el pasador o elemento de sujeción instrumentado por un pasador o elemento de sujeción permanente (bloque 460).
- 15 Aunque se ha presentado al menos una realización ejemplar en la descripción detallada anterior, debe entenderse que la realización ejemplar o realizaciones ejemplares son solamente ejemplos, y no se pretende limitar con ellos el alcance, aplicabilidad, o configuración de las realizaciones descritas. Antes bien, debe entenderse que se pueden realizar varios cambios en la función y disposición de elementos sin apartarse del alcance que se expone en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) que comprende:
- 5 un cuerpo de pasador o elemento de sujeción (202) que tiene un primer extremo y un segundo extremo;
una fuente de energía (220) dentro del cuerpo del pasador o elemento de sujeción;
un controlador (230) dentro del cuerpo del pasador o elemento de sujeción, estando el controlador acoplado
eléctricamente a la fuente de energía;
10 una primera fuente de luz (210) fijada al primer extremo del cuerpo del pasador o elemento de sujeción y
acoplada comunicativamente al controlador, estando configurada la primera fuente de luz para producir una
primera baliza luminosa (132A) a lo largo de una primera dirección y sentido cuando está activada;
en el que el controlador está configurado para activar la primera fuente de luz de tal manera que la primera
baliza luminosa incluya información relativa al pasador o elemento de sujeción instrumentado.
- 15 2. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, que incluye además una segunda
fuente de luz (212) fijada al segundo extremo del cuerpo del pasador o elemento de sujeción (202) y acoplada
comunicativamente al controlador (230), estando configurada la segunda fuente de luz para producir una segunda
baliza luminosa (132B) a lo largo de una segunda dirección y sentido cuando está activada.
- 20 3. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 2, en el que el sentido de la primera
dirección y el sentido de la segunda dirección son sustancialmente diametralmente opuestos.
4. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, en el que la primera baliza
25 luminosa (132A) incluye información que utiliza un flujo de bits en serie que comprende una o más palabras
digitales.
5. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, en el que la primera baliza
luminosa (132A) incluye información relativa a la identificación de parte del pasador o elemento de sujeción
instrumentado.
- 30 6. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, en el que la primera fuente de luz
(210) es un diodo emisor de luz.
7. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, en el que el primero o el segundo
35 extremo del cuerpo del pasador o elemento de sujeción (202) están roscados y configurados externamente para
recibir una tuerca (204) correspondiente.
8. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, en el que la fuente de energía
(220) es una batería.
- 40 9. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, en el que el cuerpo del pasador o
elemento de sujeción (202) tiene un diámetro de aproximadamente entre 3,81 y 12,7 mm.
10. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 1, en el que el controlador (230)
45 está configurado para activar la primera fuente de luz (210) en respuesta a una orden externa.
11. El pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de la reivindicación 10, en el que el controlador (230)
está configurado para recibir la orden externa de un sistema de ensamblaje.
- 50 12. Un método para alinear un sistema de ensamblaje, el método comprende:
- fijar un pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) de acuerdo con una de las reivindicaciones
precedentes a una estructura (410), estando configurado el pasador o elemento de sujeción instrumentado
55 para producir una primera baliza luminosa (132A) a lo largo de una primera dirección y sentido cuando está
activada, en el que la primera baliza luminosa incluye información relativa al pasador o elemento de sujeción
instrumentado;
detectar, en un sistema de ensamblaje, la primera baliza luminosa; y
alinear el sistema de ensamblaje adyacente al pasador o elemento de sujeción instrumentado basándose en
la dirección y sentido de la primera baliza luminosa (440).
- 60 13. El método de la reivindicación 12, que incluye además, después del paso de alineación, utilizar el sistema de
ensamblaje para sustituir el pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) por un pasador o elemento de
sujeción permanente (460).

- 5 14. El método de la reivindicación 12, en el que el pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) está configurado además para producir una segunda baliza luminosa (132B) a lo largo de una segunda dirección y sentido diametralmente opuesto al sentido de la primera dirección, y en el que el paso de alineación incluye además alinear una porción externa (110) del sistema de ensamblaje basándose en la primera dirección y sentido de la primera baliza luminosa (132A), y alinear una porción interna (120) del sistema de ensamblaje basándose en la segunda dirección y sentido de la segunda baliza luminosa (132B).
- 10 15. El método de la reivindicación 12, que incluye además:
 enviar una instrucción (420) al pasador o elemento de sujeción instrumentado (130); y
 activar el pasador o elemento de sujeción instrumentado en respuesta a la instrucción.
- 15 16. Un método para ensamblar un avión, comprendiendo el método el método de alinear un sistema de ensamblaje de la reivindicación 12,
 en el que la estructura es una estructura de la célula del avión, estando el pasador o elemento de sujeción instrumentado para producir, cuando está activado, una primera baliza luminosa (132A) a lo largo de una primera dirección y sentido, y una segunda baliza luminosa (132B) a lo largo de una segunda dirección y sentido diametralmente opuesto a la primera dirección y sentido, en el que la primera y la segunda balizas luminosas incluyen información relativa al pasador o elemento de sujeción instrumentado;
 20 en el que los pasos de detección comprenden detectar (430), en una porción externa (110) de un sistema de ensamblaje, la primera baliza luminosa;
 detectar (430), en una porción interna (120) del sistema de ensamblaje, la segunda baliza luminosa;
 y en el que el paso de alineación comprende alinear (440) la porción externa del sistema de ensamblaje adyacente al pasador o elemento de sujeción instrumentado basándose en la primera dirección y sentido de la primera baliza luminosa; y
 25 alinear (440) la porción interna del sistema de ensamblaje adyacente al pasador o elemento de sujeción instrumentado basándose en la segunda dirección y sentido de la segunda baliza luminosa.
- 30 17. El método de la reivindicación 16, que incluye además, después del paso de alineación, utilizar (460) las porciones externas (110) e internas (120) del sistema de ensamblaje para sustituir el pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) por un pasador o elemento de sujeción permanente.
- 35 18. El método de la reivindicación 16, que incluye además:
 enviar una instrucción (420) al pasador o elemento de sujeción instrumentado (130); y
 activar el pasador o elemento de sujeción instrumentado en respuesta a la instrucción.
- 40 19. El método de la reivindicación 16, en el que alinear (440) la porción externa del sistema de ensamblaje (110) incluye alinear un efector terminal que presenta cuatro grados de libertad.
20. El método de la reivindicación 16, en el que alinear (440) la porción externa del sistema de ensamblaje (110) incluye determinar un número de parte del pasador o elemento de sujeción instrumentado (130) basándose en la información incluida en la primera baliza luminosa.

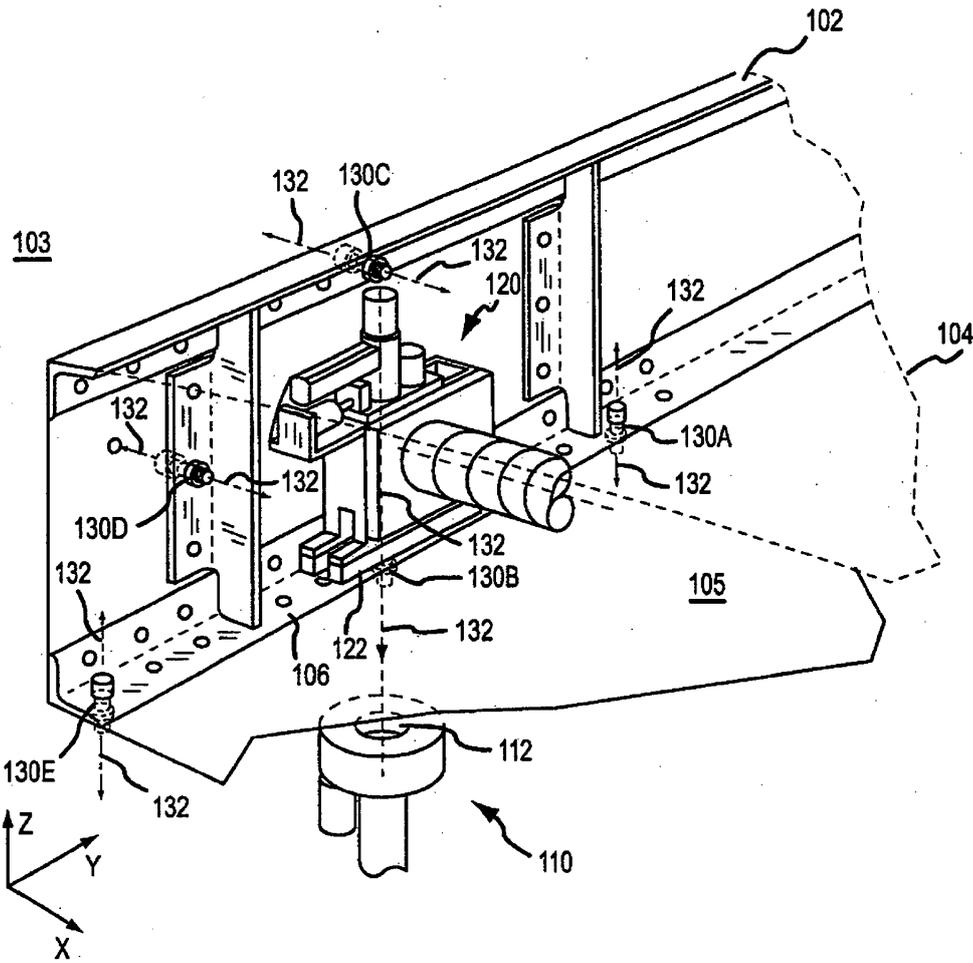


FIG.1

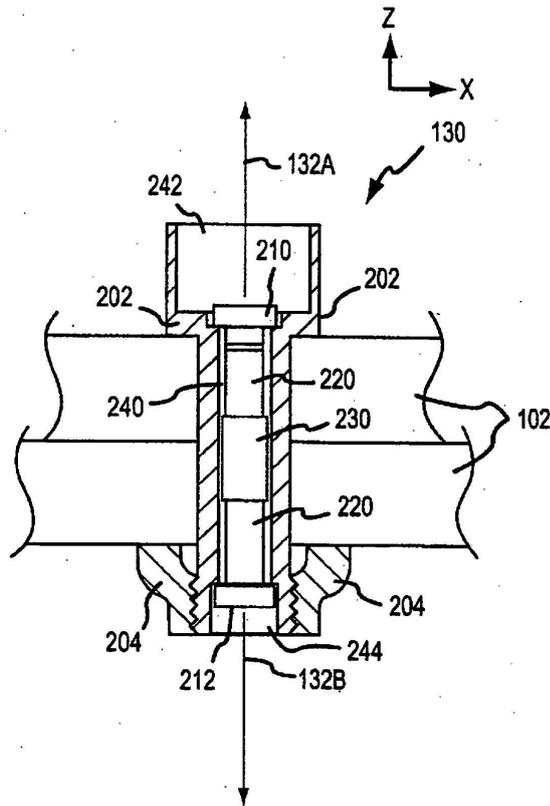


FIG.2

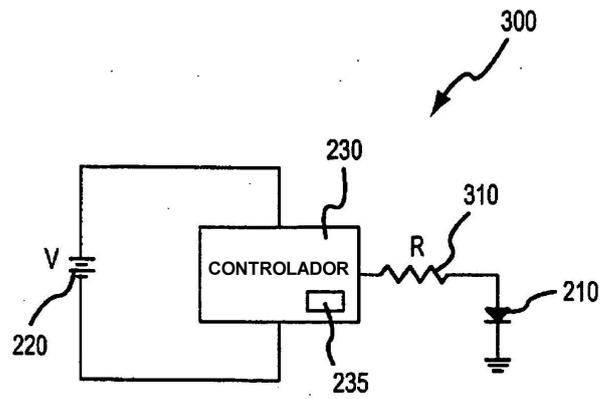


FIG.3

FIG. 4

