

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 320**

51 Int. Cl.:

B64D 45/00 (2006.01)

G01M 5/00 (2006.01)

G01L 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2012 E 12705187 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015 EP 2681117**

54 Título: **Cinta y método para indicar impactos contundentes**

30 Prioridad:

01.03.2011 US 201113037593

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

05.10.2015

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US**

72 Inventor/es:

**GEORGESON, GARY E. y
TAPIA, WILLIAM JOSEPH**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 547 320 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

Cinta y método para indicar impactos contundentes

Campo técnico

5 La divulgación se refiere en general a técnicas y métodos de detección de la aplicación de un impacto a superficies. Más particularmente, la divulgación se refiere a una cinta para indicar impactos contundentes y a un método en el que se coloca una cinta para indicar impactos contundentes sobre un objeto impactante o a una superficie impactada para indicar visualmente y cuantificar el impacto contundente aplicado a la superficie impactada.

Antecedentes

10 En una plataforma de estacionamiento, una aeronave puede ser vulnerable a impactos contundentes de alta energía (HEBI) por parte de vehículos de asistencia y equipo de asistencia en tierra (GSE) tal como cargadores de cinta de carga, carros portaequipaje, camiones abastecedores de combustible para aeronaves, vehículos de *catering*, grupos electrógenos de tierra, autobuses de aeropuerto y escaleras para el embarque de pasajeros. Es probable que los HEBI se produzcan particularmente como resultado del impacto de un carro portaequipaje, contenedor de carga u otro vehículo contra la aeronave durante la carga o descarga de la aeronave. El reto con los incidentes por HEBI
15 contra una aeronave es el potencial de impactos contra la aeronave sin una indicación visible de que se ha producido un evento de impacto. Por tanto, existe la necesidad de un medio económico para determinar cuándo y dónde se ha producido un HEBI de modo que pueda determinarse una evaluación no destructiva (NDE) apropiada de la zona de impacto (y una disposición apropiada).

20 El documento US 2008/0223152 A1 describe un sistema para evaluación estructural que comprende una pluralidad de sensores y una superficie que cubre al menos una parte de una estructura. Los sensores están dispuestos con un patrón y unidos a la cobertura de superficie. La cobertura de superficie está unida a una superficie de una estructura, y los sensores están configurados para proporcionar señales en relación con la integridad de la estructura a un dispositivo externo.

25 El documento EP 0 538 580 A1 se refiere a un recubrimiento para detectar sitios aplastados o puntos de impactos sobre componentes estructurales, en particular sobre componentes estructurales fabricados de materiales compuestos de fibra. El recubrimiento consiste en un barniz o barniz de transferencia que puede eliminarse mediante lavado, en el que se mezclan microcápsulas rellenas con tinte.

30 El documento GB 2 194 062 A describe un recubrimiento que puede aplicarse a una estructura para indicar el daño a la estructura. El recubrimiento incluye una pluralidad de cápsulas opacas cargadas con tinte que están diseñadas para romperse cuando se somete la estructura a una presión mayor que la necesaria para dañar la estructura. Cuando se rompen, las cápsulas liberan el tinte que es fácilmente visible.

El documento WO 00/72055 A1 da a conocer un material retrorreflectante, que dispone de un patrón, que puede desgarrarse manualmente, que incluye microesferas.

35 Por consiguiente, son necesarios una cinta para indicar impactos contundentes y un método en el que se coloca una cinta para indicar impactos contundentes sobre un objeto impactante o a una superficie impactada para indicar visualmente y cuantificar el impacto contundente aplicado a la superficie impactada.

El objeto anterior se soluciona mediante una cinta para indicar impactos contundentes según la reivindicación 1 y un método correspondiente para indicar impactos contundentes según la reivindicación 7.

40 La divulgación se refiere en general a una cinta para indicar impactos contundentes que indica visualmente y cuantifica el impacto contundente aplicado a una superficie impactada. Una realización ilustrativa de la cinta para indicar impactos contundentes incluye una tira de cinta, una pluralidad de microesferas con fluido que pueden romperse portadas por la tira de cinta y un fluido indicador con color en cada una de la pluralidad de microesferas con fluido.

45 La cinta para indicar impactos contundentes incluye además una capa adhesiva sobre una primera superficie de la tira de cinta y un refuerzo adhesivo sobre una segunda superficie de la tira de cinta; en la que la pluralidad de microesferas con fluido que pueden romperse se portan por la capa adhesiva sobre la tira de cinta.

50 La divulgación se refiere además en general a un método para indicar impactos contundentes. Incluye proporcionar una cinta indicadora que tiene una tira de cinta, una pluralidad de microesferas con fluido sobre la tira de cinta y un fluido indicador con color en la pluralidad de microesferas con fluido, respectivamente; colocar la cinta indicadora sobre una primera superficie; y observar el fluido indicador sobre la primera superficie en el caso de una colisión entre la primera superficie y una segunda superficie.

Breve descripción de las ilustraciones

La figura 1 es una vista lateral de una realización ilustrativa de la cinta para indicar impactos contundentes;

la figura 2 es una vista en sección ampliada de una realización ilustrativa de la cinta para indicar impactos contundentes;

5 la figura 3 es una vista frontal de un vehículo de asistencia de operaciones de aeronaves y una aeronave, con una cinta para indicar impactos contundentes colocada sobre el vehículo y la aeronave en una aplicación a modo de ejemplo de la cinta para indicar impactos contundentes;

la figura 4 es un diagrama de flujo de una realización ilustrativa de un método para indicar impactos contundentes;

la figura 5 es un diagrama de flujo de una realización ilustrativa alternativa del método para indicar impactos contundentes;

la figura 6 es un diagrama de flujo de una metodología de producción y revisión de aeronaves;

10 la figura 7 es un diagrama de bloques de una aeronave.

Descripción detallada

La siguiente descripción detallada es de una naturaleza meramente a modo de ejemplo y no pretende limitar las realizaciones descritas o la aplicación y los usos de las realizaciones descritas. Tal como se usa en el presente documento, el término “a modo de ejemplo” o “ilustrativo/a” significa “que sirve como ejemplo, muestra o ilustración”.
 15 Cualquier implementación descrita en el presente documento como “a modo de ejemplo” o “ilustrativa” no debe interpretarse necesariamente como preferida o ventajosa frente a otras implementaciones. Todas las implementaciones descritas a continuación son implementaciones a modo de ejemplo proporcionadas para permitir a los expertos en la técnica implementar la divulgación y no pretenden limitar el alcance de las reivindicaciones. Además, no existe intención alguna de restringirse a ninguna teoría expresa o implícita presentada en el campo técnico, los antecedentes y el breve resumen anteriores o la siguiente descripción detallada.
 20

Haciendo referencia inicialmente a las figuras 1 y 2, una realización ilustrativa de la cinta para indicar impactos contundentes se indica en general mediante el número de referencia 1. La cinta 1 para indicar impactos contundentes puede incluir una tira 2 de cinta que tiene una superficie 2a de unión de esferas y una superficie 2b adhesiva, tal como se muestra en la figura 2. Puede proporcionarse una capa 3 adhesiva sobre la superficie 2a de
 25 unión de esferas de la tira 2 de cinta. Puede proporcionarse un refuerzo 4 adhesivo sobre la superficie 2b adhesiva de la tira 2 de cinta.

Una matriz de empaquetamiento compacto de múltiples microesferas 6a, 6b y 6c con fluido puede adherirse a la capa 3 adhesiva. Cada microesfera 6a, 6b y 6c con fluido puede tener una pared 7a, 7b y 7c de microesfera generalmente esférica, respectivamente, que puede ser de un material que puede romperse tal como plástico, por
 30 ejemplo y sin limitación. Cada microesfera 6a, 6b y 6c puede tener un interior 8 de microesfera. Un fluido 10a, 10b y 10c indicador puede estar contenido en el interior 8 de microesfera de cada microesfera 6a, 6b y 6c, respectivamente. El fluido 10a, 10b y 10c indicador puede ser cualquier fluido con color adecuado incluyendo, pero sin limitarse a, pintura o tinte. Por consiguiente, tras la rotura de la pared 7a, 7b o 7c de microesfera de cada microesfera 6a, 6b o 6c con fluido, tal como puede producirse al aplicar una fuerza de impacto contundente de alta
 35 energía (HEBI) a la microesfera 6a, 6b o 6c con fluido, el fluido 10a indicador puede salir o escaparse de la correspondiente microesfera 6a, 6b o 6c con fluido rota con los propósitos que se describirán a continuación en el presente documento.

Tal como se muestra en la figura 2, en algunas realizaciones, las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido pueden incluir un primer conjunto de microesferas 6a con fluido; un segundo conjunto de microesferas 6b con fluido; y un tercer
 40 conjunto de microesferas 6c con fluido. Los conjuntos primero, segundo y tercero de microesferas 6a-6c con fluido pueden diferir según la fuerza de impacto contundente que se requiere para romper la pared 7a, 7b y 7c de microesfera, respectivamente, de cada microesfera 6a, 6b y 6c con fluido en cada conjunto 6a-6c de microesferas con fluido. Por consiguiente, la magnitud de la fuerza de impacto contundente que se requiere para romper la pared 7a de microesfera de cada microesfera 6a con fluido en el primer conjunto de microesferas 6a con fluido puede ser
 45 menor que la magnitud de la fuerza de impacto contundente que se requiere para romper la pared 7b de microesfera de cada microesfera 6b con fluido en el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido. De manera similar, la magnitud de la fuerza de impacto contundente que se requiere para romper la pared 7b de microesfera de cada microesfera 6b con fluido en el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido puede ser menor que la magnitud de la fuerza de impacto contundente que se requiere para romper la pared 7c de microesfera de cada microesfera 6c
 50 con fluido en el tercer conjunto de microesferas 6c con fluido.

En algunas realizaciones, las variaciones en la resistencia de las paredes 7a, 7b y 7c de microesfera de las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido en las primeras, segundas y terceras microesferas 6a-6c a la rotura pueden realizarse variando el grosor de la pared 7a, 7b y 7c de microesfera de las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido en los
 55 respectivos conjuntos 6a-6c de microesferas con fluido. Por consiguiente, tal como se ilustra en la figura 2, en algunas realizaciones, el grosor de la pared 7a de microesfera de cada microesfera 6a con fluido en el primer conjunto de microesferas 6a con fluido puede ser menor que el grosor de la pared 7b de microesfera de cada microesfera 6b con fluido en el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido. De manera similar, el grosor de la

pared 7b de microesfera de cada microesfera 6b con fluido en el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido puede ser menor que el grosor de la pared 7c de microesfera de cada microesfera 6c con fluido en el tercer conjunto de microesferas 6c con fluido. En otras realizaciones, las variaciones en la capacidad de rotura de la pared 7a, 7b y 7c de microesfera de las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido en los conjuntos de microesferas 6a-6c con fluido primero, segundo y tercero, respectivamente, puede realizarse usando métodos o técnicas alternativos conocidos por los expertos en la técnica.

En algunas realizaciones, el fluido 10a, 10b y 10c indicador en el interior 8 de microesfera de las microesferas 6a con fluido en el primer conjunto de microesferas 6a con fluido, las microesferas 6b con fluido en el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido y las microesferas 6c con fluido en el tercer conjunto de microesferas 6c con fluido puede variar de color. Por consiguiente, el fluido 10a indicador en las microesferas 6a con fluido del primer conjunto de microesferas 6a con fluido puede ser de un primer color; el fluido 10b indicador en las microesferas 6b con fluido del segundo conjunto de microesferas 6b con fluido puede ser de un segundo color; y el fluido 10c indicador en las microesferas 6c con fluido del tercer conjunto de microesferas 6c con fluido puede ser de un tercer color. En algunas realizaciones, el fluido 10a indicador en las microesferas 6a con fluido del primer conjunto de microesferas 6a con fluido puede ser verde; el fluido 10b indicador en las microesferas 6b con fluido del segundo conjunto de microesferas 6b con fluido puede ser amarillo; y el fluido 10c indicador en las microesferas 6c con fluido del tercer conjunto de microesferas 6c con fluido puede ser rojo. En otras realizaciones, pueden usarse esquemas de color alternativos.

En algunas realizaciones, las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido del primer conjunto de microesferas 6a con fluido, el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido y el tercer conjunto de microesferas 6c con fluido, respectivamente, pueden intercalarse aleatoriamente sobre la capa 3 adhesiva. En otras realizaciones, las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido de los conjuntos de microesferas 6a-6c con fluido primero, segundo y tercero, respectivamente, pueden disponerse según un orden o patrón seleccionado sobre la capa 3 adhesiva. Por tanto, en respuesta a la aplicación de fuerzas de impacto contundente de diferentes magnitudes a la cinta 1 para indicar impactos contundentes, las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido de los conjuntos de microesferas 6a-6c con fluido primero, segundo y tercero pueden diseñarse para destruirse o romperse y que el fluido 10a, 10b o 10c indicador, respectivamente, “salga” o se escape sobre una superficie sobre la que está colocada la cinta 1 para indicar impactos contundentes. Por tanto, el fluido 10a, 10b o 10c indicador que ha escapado puede tanto marcar la ubicación como indicar la magnitud de la fuerza de impacto contundente que se ha aplicado a la superficie.

Haciendo referencia a continuación a la figura 3, en una aplicación a modo de ejemplo, la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede colocarse sobre un vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias que puede golpear accidentalmente a una aeronave 16 u otra estructura sobre una plataforma de estacionamiento u otra área durante el uso del vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias. Tal como se usa en el presente documento, un vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias puede ser cualquier tipo de vehículo o equipo que puede usarse para transportar carga, personal o equipos a o alrededor de una aeronave 16. En algunas aplicaciones, el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias sobre el que puede colocarse la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede ser un cargador de cinta de carga, un carro portaequipaje, un camión abastecedor de combustible para aeronaves, un vehículo de *catering*, un grupo electrógeno de tierra, un autobús de aeropuerto o escaleras para el embarque de pasajeros, por ejemplo y sin limitación. La cinta 1 para indicar impactos contundentes puede colocarse sobre una zona o zonas tales como bordes, esquinas y/o superficies del vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias que puede golpear accidentalmente una o más zonas de una aeronave 16 u otra estructura durante la operación o el movimiento del vehículo 14. En algunas aplicaciones, la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede dispensarse sobre el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias u otro equipo desde un rollo de cinta (no mostrado) y cortarse a la longitud deseada. Aunque se muestra en la figura 3, en algunas aplicaciones, la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede omitirse en la aeronave 16.

En el caso de que el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias golpee accidentalmente a la aeronave 16 u otra estructura, al menos una parte de las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido sobre la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede romperse si la magnitud de la fuerza de impacto contundente que se aplica a la cinta 1 para indicar impactos contundentes supera el umbral mínimo de fuerza requerido para romper las microesferas 6a, 6b y 6c con fluido. El fluido 10a, 10b y/o 10c indicador “sale” o se libera de las microesferas 6a, 6b y/o 6c con fluido rotas sobre la superficie de la aeronave 16 en la zona de la aeronave 16 con la que entra en contacto el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias. Por tanto, el fluido 10a, 10b y/o 10c indicador marca la ubicación del impacto contundente que se aplicó a la aeronave 16. El personal de mantenimiento y reparación puede entonces darse cuenta y localizar fácilmente la zona a la que se aplicó el impacto contundente mediante cualquiera de una variedad de métodos de prueba no destructivos disponibles y evaluar la zona marcada para su posible reparación.

Los expertos en la técnica apreciarán que la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede indicar la magnitud de la fuerza de impacto contundente que se aplica a la aeronave 16 dependiendo de qué microesferas 6a, 6b y 6c con fluido del primer conjunto de microesferas 6a con fluido, el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido y el tercer conjunto de microesferas 6c con fluido se rompieron. En el caso de que se rompan las microesferas 6a con fluido en el primer conjunto de microesferas 6a con fluido, el fluido 10a indicador que marca la ubicación de la fuerza de impacto contundente es de un primer color (tal como verde, por ejemplo y sin limitación), indicando que el impacto contundente fue de una magnitud relativamente baja. En el caso de que se rompan las microesferas 6b con

fluido en el segundo conjunto de microesferas 6b con fluido, el fluido 10b indicador que marca la ubicación del impacto contundente es predominantemente de un segundo color (tal como amarillo, por ejemplo y sin limitación), indicando que la fuerza de impacto contundente fue de una magnitud relativamente superior. En el caso de que se rompan las microesferas 6c con fluido en el tercer conjunto de microesferas 6c con fluido, el fluido 10c indicador que marca la ubicación del impacto contundente es predominantemente de un tercer color (tal como rojo, por ejemplo y sin limitación), indicando que la fuerza de impacto contundente fue de una magnitud relativamente alta. Los diagnósticos de daño y los enfoques de reparación pueden adaptarse entonces dependiendo de la magnitud del impacto contundente que se indique mediante el color del fluido 10a, 10b o 10c indicador que ha escapado desde la cinta 1 para indicar impactos contundentes.

Tal como se ilustra adicionalmente en la figura 3, en algunas aplicaciones, la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede colocarse adicional o alternativamente sobre una zona o zonas de la aeronave 16 que puede(n) golpearse accidentalmente por el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias. En el caso de que el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias golpee inadvertidamente la aeronave 16, se rompen microesferas 6a, 6b o 6c con fluido sobre la cinta 1 para indicar impactos contundentes y el fluido 10a, 10b o 10c indicador se escapa o "sale" sobre la superficie de la aeronave 16, marcando la ubicación e indicando la magnitud de la fuerza de impacto contundente aplicada a la aeronave 16. En algunas aplicaciones, la cinta 1 para indicar impactos contundentes puede colocarse tanto sobre el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias como sobre la aeronave 16. Por consiguiente, en el caso de que el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias golpee inadvertidamente la aeronave 16, las microesferas 6a, 6b o 6c con fluido de la cinta 1 para indicar impactos contundentes en cualquiera de o ambos del vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias y la aeronave 16 pueden romperse e indicar el punto de contacto entre el vehículo 14 de asistencia de operaciones aeroportuarias y la aeronave 16.

Haciendo referencia a continuación a la figura 4, se muestra un diagrama 400 de flujo de una realización ilustrativa de un método para indicar impactos contundentes. En el bloque 402 se proporciona una cinta indicadora que tiene una tira de cinta, una capa adhesiva sobre la tira de cinta, microesferas con fluido sobre la capa adhesiva y un fluido indicador en cada de las microesferas con fluido. En el bloque 404, la cinta indicadora puede aplicarse a un vehículo de asistencia de operaciones aeroportuarias. En el bloque 406 se observa el fluido indicador sobre la superficie de una aeronave u otra estructura en el caso de una colisión entre el vehículo de asistencia de operaciones aeroportuarias y la aeronave o estructura. Entonces pueden realizarse la evaluación del daño y las etapas de reparación.

Haciendo referencia a continuación a la figura 5, se muestra un diagrama 500 de flujo de una realización ilustrativa alternativa de un método para indicar impactos contundentes. En el bloque 502 se proporciona una cinta indicadora que tiene una tira de cinta, una capa adhesiva sobre la tira de cinta, microesferas con fluido sobre la capa adhesiva y un fluido indicador en cada de las microesferas con fluido. En el bloque 504, la cinta indicadora se aplica a una aeronave u otra estructura que es vulnerable al impacto de un vehículo de asistencia de operaciones aeroportuarias. En el bloque 506 se observa el fluido indicador sobre la superficie de la aeronave en el caso de una colisión entre el vehículo de asistencia de operaciones aeroportuarias y la aeronave. Entonces pueden realizarse la evaluación del daño y las etapas de reparación.

Haciendo referencia a continuación a las figuras 6 y 7, realizaciones de la divulgación pueden usarse en el contexto de un método 78 de fabricación y revisión de aeronaves tal como se muestra en la figura 6 y una aeronave 94 tal como se muestra en la figura 7. Durante la preproducción, el método 78 a modo de ejemplo puede incluir la especificación y el diseño 80 de la aeronave 94 y la adquisición 82 de material. Durante la producción tiene lugar la fabricación 84 de componentes y subconjuntos y la integración 86 del sistema de la aeronave 94. Después de esto, la aeronave 94 puede pasar por la certificación y entrega 88 con el fin de ponerse en servicio 90. Mientras un cliente la mantiene en servicio, la aeronave 94 puede programarse para un mantenimiento y revisión 92 rutinarios (que también puede incluir modificación, reconfiguración, reacondicionamiento, etcétera).

Cada uno de los procesos del método 78 puede realizarse o llevarse a cabo por parte de un integrador de sistemas, un tercero y/o un explotador (por ejemplo, un cliente). Para los propósitos de esta descripción, un integrador de sistemas puede incluir, sin limitación, un número cualquiera de fabricantes de aeronaves y subcontratistas de sistemas principales; un tercero puede incluir, sin limitación, un número cualquiera de vendedores, subcontratistas y proveedores; y un explotador puede ser una aerolínea, una sociedad de arrendamiento financiero, una entidad militar, una organización de servicios, etcétera.

Tal como se muestra en la figura 7, la aeronave 94 producida mediante el método 78 a modo de ejemplo puede incluir un fuselaje 98 con una pluralidad de sistemas 96 y un interior 100. Los ejemplos de sistemas 96 de alto nivel incluyen uno o más de un sistema 102 de propulsión, un sistema 104 eléctrico, un sistema 106 hidráulico y un sistema 108 de control ambiental. Puede incluirse un número cualquier de otros sistemas. Aunque se muestra un ejemplo aeroespacial, los principios de la invención pueden aplicarse a otras industrias, tales como la industria del automóvil.

El aparato ejemplificado en el presente documento puede emplearse durante una cualquiera o más de las fases del método 78 de producción y revisión. Por ejemplo, los componentes o subconjuntos correspondientes al proceso 84

5 de producción pueden fabricarse o manufacturarse de una manera similar a los componentes o subconjuntos producidos mientras la aeronave 94 está en servicio. Además, pueden utilizarse una o más realizaciones de aparato durante las fases 84 y 86 de producción, por ejemplo, acelerando sustancialmente el montaje de o reduciendo el coste de una aeronave 94. De manera similar, pueden utilizarse una o más realizaciones de aparato mientras la aeronave 94 está en servicio, por ejemplo y sin limitación, para su mantenimiento y revisión 92.

Aunque las realizaciones de esta divulgación se han descrito con respecto a determinadas realizaciones a modo de ejemplo, debe entenderse que las realizaciones específicas son con propósitos de ilustración y no de limitación, ya que a los expertos en la técnica se les ocurrirán otras variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Cinta (1) para indicar impactos contundentes, que comprende:
 una tira (2) de cinta;
 una pluralidad de microesferas (6) con fluido que pueden romperse portadas por dicha tira (2) de cinta;
- 5 un fluido (10) indicador con color en cada una de dicha pluralidad de microesferas (6) con fluido;
 una capa (3) adhesiva sobre una primera superficie (2a) de dicha tira (2) de cinta; y
 un refuerzo (4) adhesivo sobre una segunda superficie (2b) de dicha tira (2) de cinta;
- en la que la pluralidad de microesferas (6) con fluido que pueden romperse se portan por dicha capa (3) adhesiva sobre dicha tira (2) de cinta, de modo que las microesferas (6) están adheridas a la capa adhesiva.
- 10 2. Cinta para indicar impactos contundentes según la reivindicación 1, en la que dichas microesferas (6) con fluido varían según la magnitud de la fuerza de impacto contundente requerida para romper dichas microesferas (6) con fluido.
3. Cinta para indicar impactos contundentes según la reivindicación 2, en la que dicho fluido (10) indicador con color en dichas microesferas (6) con fluido es de uno de varios colores.
- 15 4. Cinta para indicar impactos contundentes según la reivindicación 2, en la que dichas microesferas (6) con fluido comprenden una pluralidad de conjuntos (6a, 6b, 6c) de microesferas (6) con fluido que varían según la magnitud de la fuerza de impacto contundente requerida para romper dichas microesferas (6) con fluido.
5. Cinta para indicar impactos contundentes según la reivindicación 4, en la que dicha pluralidad de conjuntos (6a, 6b, 6c) de microesferas (6) con fluido comprende un primer conjunto (6a) de microesferas con fluido que tienen un fluido indicador de un primer color, un segundo conjunto (6b) de microesferas con fluido que tienen un fluido indicador de un segundo color y un tercer conjunto (6c) de microesferas con fluido que tienen un fluido indicador de un tercer color.
- 20 6. Cinta para indicar impactos contundentes según la reivindicación 5, en la que dicho primer color es verde, dicho segundo color es amarillo y dicho tercer color es rojo.
- 25 7. Método (400; 500) para indicar impactos contundentes, que comprende:
 proporcionar (402; 502) una cinta (1) indicadora que tiene una tira (2) de cinta, una pluralidad de microesferas (6) con fluido sobre dicha tira (2) de cinta, un fluido (10) indicador con color en dicha pluralidad de microesferas (6) con fluido, una capa (3) adhesiva sobre una primera superficie (2a) de dicha tira (2) de cinta y un refuerzo (4) adhesivo sobre una segunda superficie (2b) de dicha tira (2) de cinta, en la que la pluralidad de microesferas (6) con fluido se portan por dicha capa (3) adhesiva sobre dicha tira (2) de cinta de modo que las microesferas (6) están adheridas a la capa (3) adhesiva;
- 30 colocar (404; 504) dicha cinta (1) indicadora sobre al menos una de una primera superficie y una segunda superficie;
 y
 observar (406; 506) dicho fluido (10) indicador sobre dicha segunda superficie en el caso de una colisión entre dicha primera superficie y dicha segunda superficie.
- 35 8. Método para indicar impactos contundentes según la reivindicación 7, en el que dicha primera superficie comprende al menos una superficie de un vehículo (14) de asistencia de operaciones aeroportuarias y dicha segunda superficie comprende al menos una superficie de una aeronave (16).
9. Método para indicar impactos contundentes según la reivindicación 7, en el que dicha colocación (404; 504) de dicha cinta (1) indicadora sobre al menos una de una primera superficie y una segunda superficie comprende colocar dicha cinta indicadora sobre dicha primera superficie y dicha segunda superficie.
- 40 10. Método para indicar impactos contundentes según la reivindicación 7, en el que dicha provisión (404; 504) de una cinta (1) indicadora que tiene una tira (2) de cinta, una pluralidad de microesferas (6) con fluido sobre dicha tira (2) de cinta y un fluido (10) indicador con color en dicha pluralidad de microesferas (6) con fluido, respectivamente, comprende proporcionar una cinta (1) indicadora que tiene una tira (2) de cinta, una pluralidad de conjuntos (6a, 6b, 6c) de microesferas (6) con fluido que varían según la magnitud de la fuerza de impacto contundente requerida para romper dichas microesferas (6) con fluido sobre dicha tira (2) de cinta, y fluido (10a, 10b, 10c) indicador de diversos colores en dicha pluralidad de conjuntos (6a, 6b, 6c) de microesferas con fluido, respectivamente.

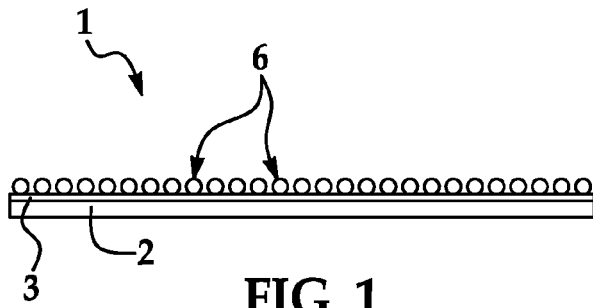


FIG. 1

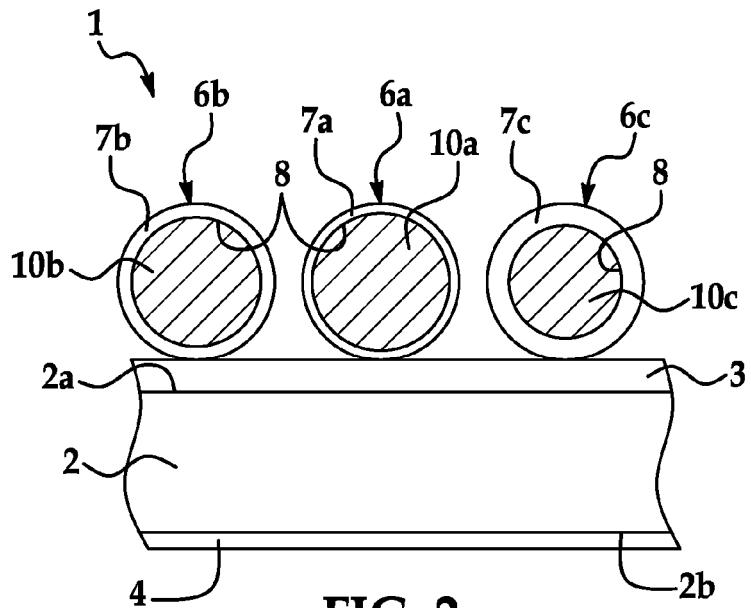


FIG. 2

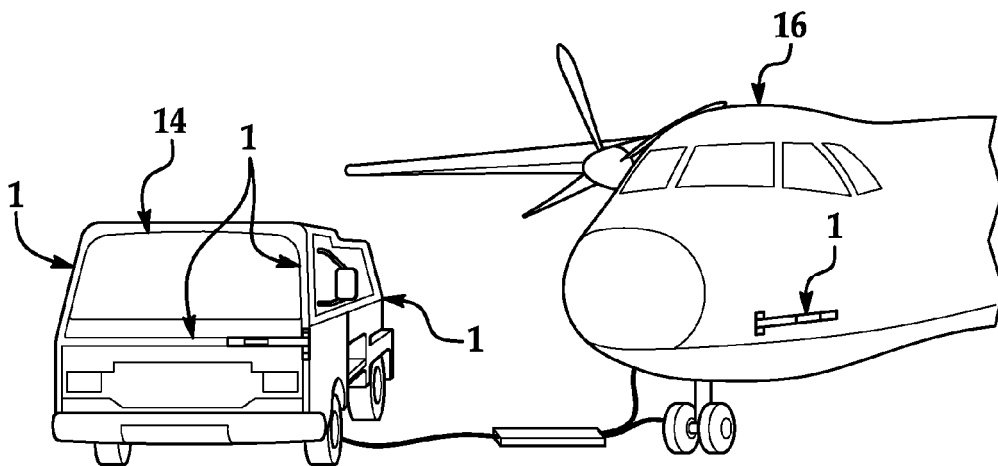


FIG. 3

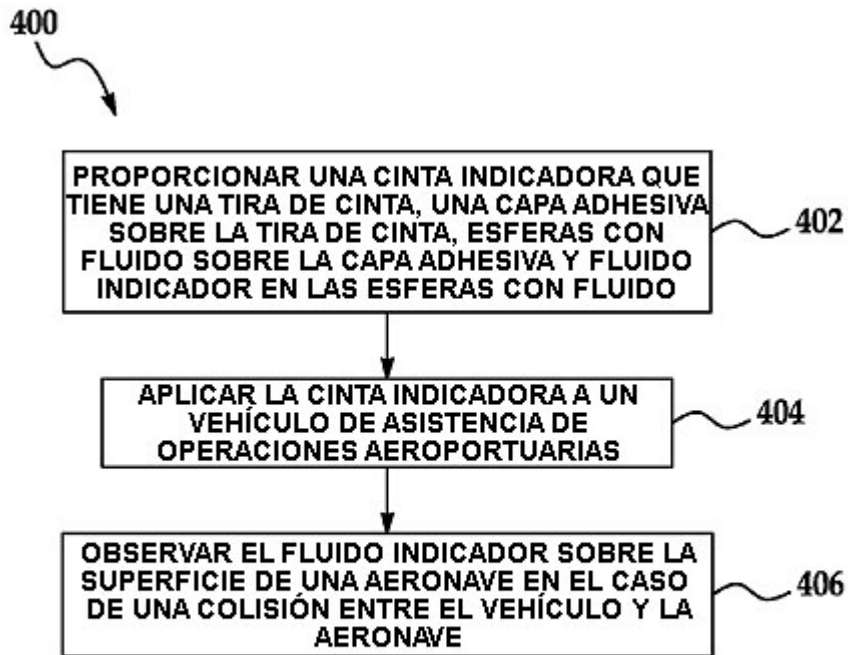


FIG. 4

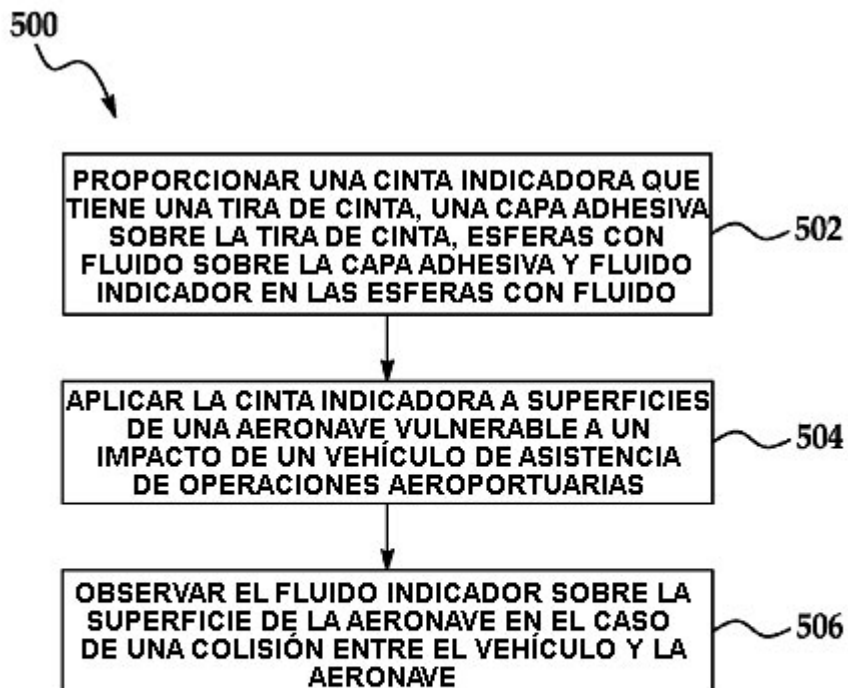


FIG. 5

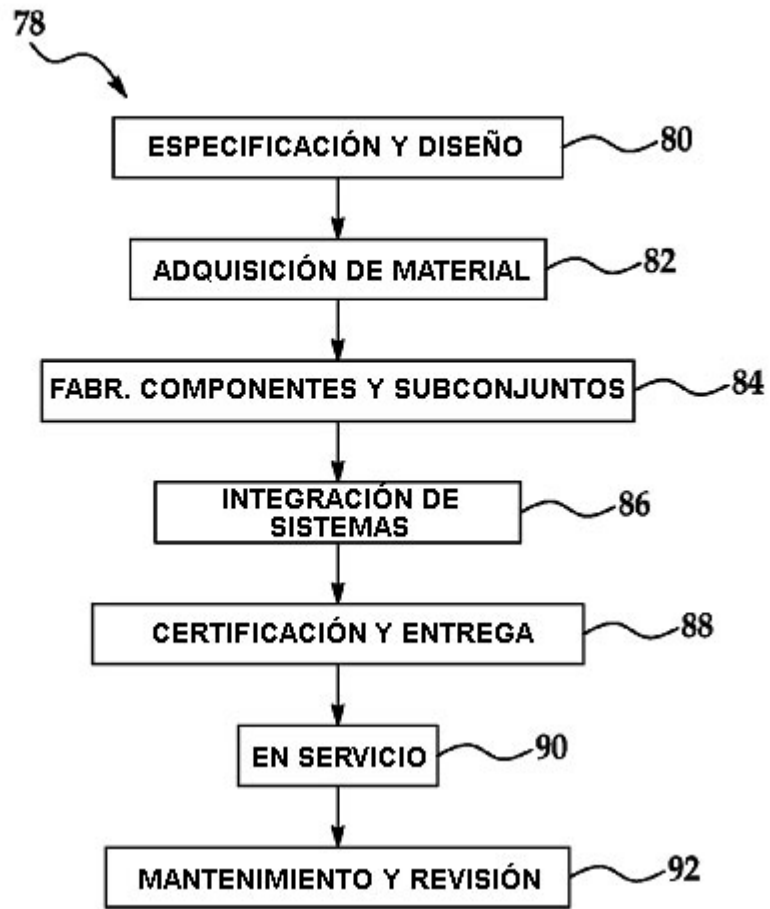


FIG. 6

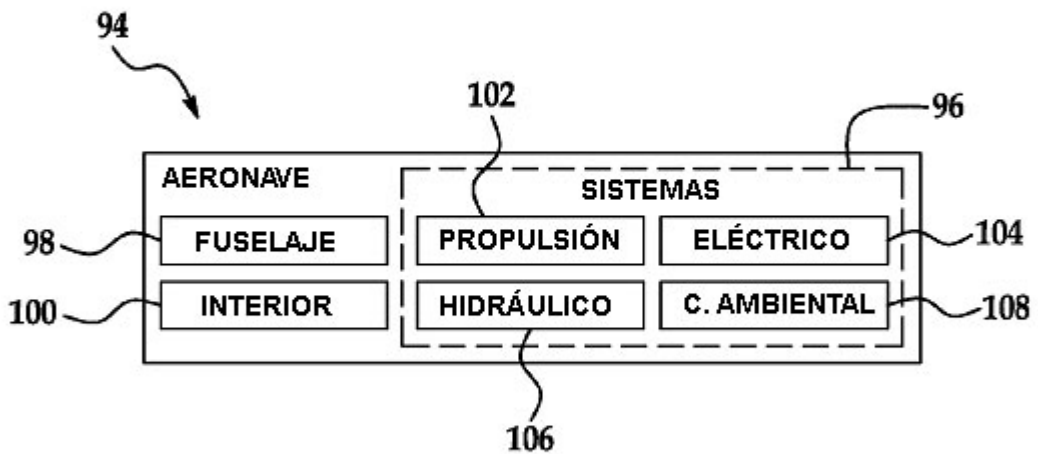


FIG. 7