

APARATO Y MÉTODO PARA INTELIGENCIA VISUAL COMBINADA

PRIORIDAD

[001] Esta solicitud reclama el beneficio, según 35 U.S.C. § 119(e), de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos No. 62/740,784 presentada el 3 de octubre de 2018, que se incorpora en la presente como referencia en su totalidad

CAMPO TÉCNICO

[002] La descripción se refiere en general a procesamiento de imágenes y más particularmente a un aparato y método para inteligencia visual combinada.

ANTECEDENTES

[003] Los componentes de vehículos, tal como partes de carrocería de automóviles, frecuentemente se dañan y se necesitan reparar o reemplazar. Por ejemplo, los paneles exteriores de un automóvil o un vehículo recreativo (RV) se pueden dañar en un accidente de conducción. Como otro ejemplo, el capó y techo de un automóvil se pueden dañar por clima severo (por ejemplo, granizo, ramas de árboles que caen y similares). Habitualmente, un tasador tiene la tarea de inspeccionar un vehículo dañado en relación con una reclamación de seguro y proporcionar una estimación al conductor y a la compañía de seguros.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES

[004] En algunas modalidades, un método incluye tener acceso a una pluralidad de imágenes de entrada de un vehículo y categorizar cada una de la pluralidad de imágenes en una de una pluralidad de categorías. El método también incluye determinar una o más partes del vehículo en cada imagen categorizada, determinar un lado del vehículo en cada imagen categorizada y determinar una primera lista de partes dañadas del vehículo. El método también incluye determinar, usando las imágenes categorizadas, una identificación del vehículo; determinar, usando la pluralidad de imágenes de entrada, una segunda lista de partes dañadas del vehículo; y agregar, usando una o más reglas, la primera y segunda listas de partes dañadas del vehículo a fin de generar una lista agregada de partes dañadas del vehículo. El método también incluye mostrar una estimación de costos de reparación para el vehículo.

[005] Las modalidades descritas proporcionan numerosas ventajas técnicas. Por ejemplo, se puede proporcionar automáticamente un plan detallado de reparaciones para un vehículo (por ejemplo, costos, tiempos de reparación, etc.) con base en una o más imágenes de un vehículo. Esto puede mejorar la eficiencia de proporcionar una estimación de reparación de vehículo al no requerir que un valuator humano valore físicamente un vehículo dañado. Adicionalmente, al proporcionar automáticamente una estimación de reparación usando imágenes, se pueden conservar recursos tal como papel, electricidad y gasolina. Otras características técnicas pueden ser fácilmente evidentes para una persona experta en la técnica (PHOSITA) a partir de las siguientes figuras, descripciones y reivindicaciones.

[006] Las figuras incluidas y las diferentes modalidades usadas para describir los principios de las figuras, son solo a manera de ilustración y no se deben interpretar de ninguna manera para limitar el alcance de la descripción. Una PHOSITA entenderá que los principios de la descripción se pueden implementar en cualquier tipo de dispositivo, sistema, método o medio leíble por computadora adecuadamente arreglado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[007] Para un entendimiento más completo de esta descripción y sus características, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada en conjunto con los dibujos anexos, en los cuales:

[008] La figura 1 es un diagrama de sistema para proporcionar inteligencia visual combinada, de acuerdo con ciertas modalidades.

[009] La figura 2 es un diagrama que ilustra un motor de inteligencia visual que se puede utilizar por el sistema de la figura 1, de acuerdo con ciertas modalidades.

[0010] La figura 3 ilustra una interfaz gráfica de usuario para proporcionar una salida del sistema de la figura 1, de acuerdo con ciertas modalidades.

[0011] La figura 4 ilustra un método para proporcionar inteligencia visual combinada, de acuerdo con ciertas modalidades.

[0012] La figura 5 es un sistema de computadora de ejemplo que se puede usar por o para implementar los métodos y sistemas descritos en la presente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

[0013] Los componentes de vehículos, tal como partes de carrocería de automóviles, frecuentemente se dañan y se necesitan reparar o reemplazar. Por ejemplo, los paneles exteriores (por ejemplo, guardabarros, etc.) de un automóvil o un vehículo recreativo (RV) se pueden dañar en un accidente de conducción. Como otro ejemplo, el capó y techo de un automóvil se pueden dañar por clima severo (por ejemplo, granizo, ramas de árboles que caen y similares).

[0014] Habitualmente, un tasador tiene la tarea de inspeccionar un vehículo dañado en relación con una reclamación de seguro y proporcionar una estimación al conductor y a la compañía de seguros. Sin embargo, la inspección manualmente de vehículos consume mucho tiempo, es costosa e ineficiente. Por ejemplo, después de que se presenta un evento climático severo en una comunidad, pueden pasar días, semanas o incluso meses antes de que se inspeccionen todos los vehículos dañados por tasadores aprobados. Sin embargo, debido a que los conductores habitualmente desean que una estimación para reparar o reemplazar componentes dañados de vehículo se proporcione de manera oportuna, estos tiempos de respuesta largos pueden provocar frustración e insatisfacción para los conductores cuyos automóviles se dañaron por el evento climático.

[0015] Las enseñanzas de la descripción reconocen que es deseable proporcionar estimaciones para reparar o reemplazar componentes dañados de vehículo de manera oportuna y fácil de usar. Lo siguiente describe sistemas y métodos de inteligencia visual combinada para proporcionar estas y otras características deseadas.

[0016] La figura 1 ilustra un sistema de reparación y estimación de costos 100 para proporcionar inteligencia visual combinada, de acuerdo con ciertas modalidades. En algunas modalidades, el sistema de reparación y estimación de costos 100 incluye múltiples imágenes de vehículo dañado 110, un motor de inteligencia visual 120 y pasos de reparación y estimación de costos 130. En general, las imágenes de vehículo dañado 110 se introducen en el motor de inteligencia visual 120. Por ejemplo, se puede usar cualquier sistema informático apropiado (por ejemplo, un dispositivo informático personal tal como un teléfono inteligente, computadora de mesa o computadora portátil) para capturar imágenes de vehículo dañado 110. El motor de inteligencia visual 120 puede tener acceso a imágenes de vehículo dañado 110 (por ejemplo, mediante almacenamiento de computadora local o almacenamiento de computadora remoto

mediante un enlace de comunicaciones), procesar imágenes de vehículo dañado 110 y proporcionar pasos de reparación y estimación de costos 130. Como resultado, las estimaciones para reparar o reemplazar componentes dañados de vehículo se pueden proporcionar automáticamente de manera oportuna y fáciles de usar sin la necesidad de una evaluación/inspección manual. Un ejemplo de motor de inteligencia visual 120 se analiza en más detalle más adelante en referencia a la figura 2, y un ejemplo de pasos de reparación y estimación de costos 130 se analiza en más detalle más adelante en referencia a la figura 3.

[0017] La figura 2 es un diagrama que ilustra un motor de inteligencia visual 120 que se puede utilizar por el sistema de reparación y estimación de costos 100 de la figura 1, de acuerdo con ciertas modalidades. En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de categorización de imágenes 210, un motor de detección de objetos 220, un motor de detección de lado 230, un motor de detección de modelo 240, un motor de clasificación de nivel de reclamación 250, un motor de atribución de daños 260 y un motor de agregación 270. El motor de inteligencia visual 120 se puede implementar por un medio leíble por computadora o sistema informático apropiado, tal como un sistema de computadora 500.

[0018] En general, el motor de inteligencia visual 120 analiza imágenes de vehículo dañado 110 y produce pasos de reparación y estimación de costos 130. Por ejemplo, un conductor de un vehículo puede utilizar su dispositivo informático personal (por ejemplo, teléfono inteligente) para capturar imágenes de vehículo dañado 110. Una aplicación que se corre en su dispositivo informático personal (o cualquier otro dispositivo informático apropiado) entonces puede analizar imágenes de vehículo dañado 110 a fin de proporcionar pasos de reparación y estimación de costos 130. Como resultado, las estimaciones para reparar o reemplazar componentes dañados de vehículo se pueden proporcionar automáticamente de manera oportuna y fácil de usar sin la necesidad de una evaluación/inspección manual. Los diferentes componentes de ciertas modalidades de motor de inteligencia visual 120 se analizan en más detalle más adelante.

[0019] En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de categorización de imágenes 210. En general, el motor de categorización de imágenes 210 utiliza cualquier técnica o método de clasificación de imágenes apropiado para clasificar cada imagen de imágenes de vehículo dañado 110. Por ejemplo, cada imagen de

imágenes de vehículo dañado 110 se puede asignar a una o más categorías tal como una imagen de vehículo de vista completa o una imagen de vehículo en primer plano. En este ejemplo, una imagen de vehículo de vista completa puede ser una imagen donde un vehículo completo (por ejemplo, un automóvil completo) es visible en la imagen de vehículo dañado 110 y una imagen de vehículo en primer plano puede ser una imagen donde solo una pequeña porción de un vehículo (por ejemplo, una puerta de un automóvil pero no todo el automóvil) es visible en la imagen de vehículo dañado 110. En otras modalidades, se pueden usar otras categorías apropiadas por el motor de categorización de imágenes 210 (por ejemplo, imagen de odómetro, imagen de número de identificación de vehículo (VIN), imagen interior y similares). En algunas modalidades, el motor de categorización de imágenes 210 filtra imágenes de imágenes de vehículo dañado 110 que no muestran un vehículo o un estilo de carrocería no soportado. Como se usa en la presente, un “vehículo” puede referirse a cualquier vehículo apropiado (por ejemplo, un automóvil, un RV, un camión, una motocicleta y similares), y no se limita a automóviles.

[0020] En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de detección de objetos 220. En general, el motor de detección de objetos 220 identifica y ubica el área de partes y daños en la imagen de vehículo dañado 110 usando segmentación de instancias. Por ejemplo, algunas modalidades del motor de detección de objetos 220 utilizan segmentación de instancias para identificar una puerta, un capó, un guardabarros o cualquier otra parte/área apropiada de imágenes de vehículo dañado 110. En algunas modalidades, el motor de detección de objetos 220 analiza imágenes del motor de categorización de imágenes 210 que se han categorizado como una imagen de vehículo de vista completa o una imagen de vehículo en primer plano. Las áreas identificadas de partes/daños en imágenes de vehículo dañado 110 se generan del motor de detección de objetos 220 al motor de atribución de daños 260, que se analiza en más detalle más adelante.

[0021] En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de detección de lado 230. En general, el motor de detección de lado 230 utiliza cualquier método o técnica de clasificación de imágenes apropiada para identificar desde qué lado de un automóvil se tomó cada imagen de las imágenes de vehículo dañado 110. Por ejemplo, el motor de detección de lado 230 identifica que cada imagen de las imágenes de vehículo dañado 110 se tomó desde el lado izquierdo, derecho, frontal o trasero del vehículo. En algunas modalidades, el motor de detección de lado 230 analiza imágenes

del motor de categorización de imágenes 210 que se han categorizado como una imagen de vehículo de vista completa o una imagen de vehículo en primer plano. Los lados identificados de imágenes de vehículo dañado 110 se generan del motor de detección de lado 230 al motor de atribución de daños 260, que se analiza en más detalle más adelante.

[0022] En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de detección de modelo 240. En general, el motor de detección de modelo 240 utiliza cualquier método o técnica de clasificación de múltiples imágenes apropiada para identificar el fabricante y modelo del vehículo en imágenes de vehículo dañado 110. Por ejemplo, el motor de detección de modelo 240 analiza imágenes de vehículo dañado 110 para determinar que las imágenes de vehículo dañado 110 correspondan a una marca y modelo particular de un automóvil. En algunas modalidades, el motor de detección de modelo 240 solo analiza imágenes del motor de categorización de imágenes 210 que se han categorizado como imagen de vehículo de vista completa. En algunas modalidades, las imágenes de vehículo dañado 110 pueden incluir una imagen de un VIN del automóvil. En este ejemplo, el motor de detección de modelo 240 puede determinar el VIN a partir de la imagen y entonces tener acceso a una base de datos de información a fin de hacer referencia cruzada del VIN determinado con la información almacenada. El fabricante y modelo identificados del vehículo en imágenes de vehículo dañado 110 se generan a partir del motor de detección de modelo 240 al motor de agregación 270, que se analiza en más detalle más adelante.

[0023] En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de clasificación de nivel de reclamación 250. En general, el motor de clasificación de nivel de reclamación 250 utiliza cualquier método o técnica de clasificación de múltiples imágenes apropiada para identificar componentes/partes dañadas de imágenes de vehículo dañado 110. Por ejemplo, el motor de clasificación de nivel de reclamación 250 analiza una o más (o todas) las imágenes de vehículo dañado 110 para determinar que un capó de un automóvil está dañado. Como otro ejemplo, el motor de clasificación de nivel de reclamación 250 analiza imágenes de vehículo dañado 110 para determinar que un guardabarros de un camión está dañado. En algunas modalidades, el motor de clasificación de nivel de reclamación 250 identifica cada tipo de daño y ubicación usando segmentación semántica o cualquier otro método apropiado (por ejemplo, usa tecnología de detección de fotos tal como tecnología de Tensorflow de Google para detectar paneles de cuerpo principal de fotos). Esto puede incluir: a) recolección múltiple (por ejemplo,

1000) de fotos de vehículo dañado, b) etiquetar/delinear manualmente los paneles visibles y los daños en las fotos, y c) panel de entrenamiento y detección de daños usando una tecnología tal como Tensorflow. Los componentes/partes identificadas del motor de clasificación de nivel de reclamación 250 se generan del motor de clasificación de nivel de reclamación 250 al motor de agregación 270, que se analiza en más detalle más adelante.

[0024] En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de atribución de daños 260. En general, el motor de atribución de daños 260 usa salidas del motor de detección de objetos 220 (por ejemplo, partes y daños ubicados) y el motor de detección de lado 230 (por ejemplo, lado izquierdo o derecho) para establecer una lista de partes dañadas de un vehículo. En algunas modalidades, cada artículo en la lista de partes dañadas puede incluir un identificador de artículo (por ejemplo, puerta) y el lado del vehículo donde se ubica el artículo (por ejemplo, delantero, trasero, derecho, izquierdo). Por ejemplo, usando áreas identificadas de partes/daños en imágenes de vehículo dañado 110 del motor de detección de objetos 220 y los lados identificados de imágenes de vehículo dañado 110 del motor de detección de objetos 220, el motor de atribución de daños 260 puede crear una lista de partes dañadas tal como: defensa frontal, puerta trasera izquierda, costado derecho, etc. La lista de partes dañadas del motor de atribución de daños 260 se genera del motor de atribución de daños 260 al motor de agregación 270.

[0025] En algunas modalidades, el motor de inteligencia visual 120 incluye un motor de agregación 270. En general, el motor de agregación 270 agrega las salidas del motor de atribución de daños 260, motor de detección de modelo 240 y motor de clasificación de nivel de reclamación 250 para generar una lista de partes dañadas para todo el conjunto de imágenes de vehículo dañado 110. En algunas modalidades, el motor de agregación 270 usa reglas almacenadas (por ejemplo, ya sea reglas localmente almacenadas o reglas almacenadas en un sistema de computadora remoto) para agregar los resultados del motor de atribución de daños 260, motor de detección de modelo 240 y motor de clasificación de nivel de reclamación 250 para generar una lista de partes dañadas. En algunas modalidades, las reglas utilizadas por un motor de agregación 270 pueden incluir reglas tal como: 1) cómo manejar diferentes niveles de confianza para un daño en particular, 2) qué hacer si un modelo detecta daños pero otro no, y 3) cómo manejar escenarios imposibles tal como daño detectado en defensa frontal y trasera en la misma imagen. En otras modalidades, el motor de agregación 270 usa un modelo de aprendizaje automático entrenado en datos de reclamación históricos.

[0026] En algunas modalidades, el motor de agregación 270 utiliza lógica de acción de reparación a fin de determinar y mostrar visualmente una acción de reparación. En algunas modalidades, la lógica de reparación se basa en daños de reclamación históricos y análisis por evaluadores y reparadores expertos. En algunas modalidades, se pueden definir reglas específicas del país sobre cómo se deben reparar los daños. En algunas modalidades, la lógica de reparación puede depender del modelo de vehículo, tipo de daño, panel, material de panel, tamaño de daño y ubicación. En algunas modalidades, la lógica de reparación incluye el trabajo de preparación requerido (por ejemplo, mezcla de pintura, remoción de partes para obtener acceso al daño, limpieza de bifurcadores de vidrio, etc.), el trabajo de reparación y pintura real que incluye parte subyacente (por ejemplo, partes no visibles) en la foto (por ejemplo, sensores debajo de la defensa) y trabajo de limpieza (por ejemplo, reajuste de las partes, recalibraciones, etc.).

[0027] En algunas modalidades, el motor de agregación 270 usa datos de reparaciones históricos para determinar acciones de reparación y daño potencial no superficial. En algunas modalidades, el motor de agregación 270 busca reclamaciones históricas con el mismo vehículo, los mismos componentes dañados y la misma severidad a fin de identificar los métodos de reparación más comunes para estos daños. En algunas modalidades, el motor de agregación 270 también puede buscar reivindicaciones históricas con el mismo vehículo, los mismos paneles dañados y la misma severidad a fin de detectar trabajo de reparación adicional que puede no ser visible a partir de imágenes de vehículo dañado 110 (por ejemplo, reemplazar sensores debajo de una defensa dañada).

[0028] En algunas modalidades, el motor de agregación 270 calcula un tiempo de opinión. En general, este paso implica calcular el tiempo que el reparador dedicará a reparar el daño con base en el tamaño y severidad de daño detectado. En algunas modalidades, el tiempo de opinión se calcula usando datos almacenados (por ejemplo, tablas de estadística) para entrada de acción de reparación. En algunas modalidades, se pueden usar datos por modelo y panel sobre tiempos de reparación estándar para calcular el tiempo de opinión. En algunas modalidades, las fórmulas se pueden usar para calcular el tiempo de reparación con base en el tamaño y severidad de daño.

[0029] En algunas modalidades, el sistema de reparación y estimación de costos 100 usa

la salida del motor de agregación 270 y en algunas modalidades, preferencias de cliente, para generar y proporcionar pasos de reparación y estimación de costos 130 (por ejemplo, costos de partes, costos de mano de obra, costos de pintura, otros trabajos y costos tal como impuestos, etc.). En algunas modalidades, un cálculo predeterminado se corre contra los daños detectados a fin de generar la estimación de reparación detallada. En algunas modalidades, las preferencias de cliente pueden incluir reglas sobre cómo reparar daños en diferentes países. Algunos ejemplos pueden incluir: en algunos países se deben seguir leyes y regulaciones locales (por ejemplo, hasta qué tamaño se le permite pintar sobre pequeños rasguños); algunos seguros tienen reglas que los talleres de reparación deben seguir (por ejemplo, qué reparaciones se permiten hacer en el carro versus reparaciones donde los paneles se tienen que remover y reinstalar en el carro); y con base en los costos de mano de obra (del taller de reparación) puede valer la pena reparar un daño en un país con costos de mano de obra baratos, donde en un área más cara puede ser más barato reemplazar completamente la parte. Un ejemplo de pasos de reparación y estimación de costos 130 se ilustra más adelante en referencia a la figura 3.

[0030] La figura 3 ilustra una interfaz gráfica de usuario 300 para proporcionar pasos de reparación y estimación de costos 130, de acuerdo con ciertas modalidades. En algunas modalidades, los pasos de reparación y estimación de costos 130 incluyen múltiples pasos de reparación 310. Cada paso de reparación 310 puede incluir una puntuación de confianza 320, un tipo de daño 330, una cantidad de daño 340 y una opción de estimación seleccionable por usuario 350. La puntuación de confianza 320 en general indica cuán seguro es el motor de inteligencia visual 120 sobre el daño detectado (por ejemplo, “97%”). Una puntuación de confianza más alta (es decir, más cercana a 100%) indica que el motor de inteligencia 120 confía en el daño detectado. Por el contrario, una puntuación de confianza más baja (es decir, más cercana a 0%) indica que el motor de inteligencia 120 no confía en el daño detectado. El tipo de daño 330 indica un tipo de daño (por ejemplo, “rasguño”, “abolladura”, “rotura”, etc.) y una ubicación del daño (por ejemplo, “defensa trasera”). La cantidad de daño 340 indica un porcentaje de daño de la parte identificada (por ejemplo, “12%”). La opción de estimación seleccionable por usuario 350 proporciona una manera para que un usuario incluya el paso de reparación seleccionada 310 en la estimación de costos de reparación 370. Por ejemplo, si se selecciona un paso de reparación particular 310 usando su correspondiente opción de estimación seleccionable por usuario 350 (por ejemplo, como se ilustra para los primeros cuatro pasos de reparación 310), el costo de reparación del artículo se incluirá en la estimación de costo

de reparación 370.

[0031] En algunas modalidades, la interfaz gráfica de usuario 300 incluye una opción seleccionable por usuario 360 para calcular la estimación de costo de reparación 370. Por ejemplo, un usuario puede seleccionar la opción seleccionable por usuario 360 para calcular la estimación de costos de reparación 370 con base en pasos de reparación 310 cuyas opciones de estimación seleccionables por usuario 350 se seleccionan. En otras modalidades, la estimación de costo de reparación 370 se puede actualizar continua y automáticamente con base en selecciones de opciones de estimación seleccionables por usuario 350 (es decir, la estimación de costo de reparación 370 se calcula cuando se selecciona cualquier opción de estimación seleccionable por usuario 350 sin esperar una selección de opción seleccionable por usuario 360).

[0032] La estimación de costo de reparación 370 de la interfaz gráfica de usuario 300 proporciona una estimación de costo total para realizar los pasos de reparación 310 cuyas opciones de estimación seleccionables por usuario 350 se seleccionan. En algunas modalidades, la estimación de costo de reparación 370 incluye uno o más de un costo de partes, un costo de mano de obra, un costo de pintura, un total general (excluyendo impuestos) y un total general (incluidos impuestos). En algunas modalidades, la estimación de costo de reparación 370 se puede descargar o enviar de otro modo usando una opción de descarga seleccionable por usuario 380.

[0033] La figura 4 ilustra un método 400 para proporcionar inteligencia visual combinada, de acuerdo con ciertas modalidades. En el paso 410, el método 400 puede tener acceso a una pluralidad de imágenes de entrada de un vehículo. Como un ejemplo específico, se puede tener acceso a una o más imágenes capturadas por un dispositivo informático móvil (por ejemplo, un teléfono inteligente). Se puede tener acceso a una o más imágenes desde el dispositivo informático móvil o cualquier otro dispositivo de almacenamiento comunicativamente acoplado (por ejemplo, almacenamiento en red). En algunas modalidades, el paso 410 se puede realizar por el motor de categorización de imágenes 210.

[0034] En el paso 420, el método 400 categoriza cada una de la pluralidad de imágenes del paso 410 en una de una pluralidad de categorías. En algunas modalidades, la pluralidad de categorías incluye una imagen de vehículo de vista completa y una imagen

de vehículo en primer plano. En algunas modalidades, el paso 410 se puede realizar por el motor de categorización de imágenes 210.

[0035] En el paso 430, el método 400 determina una o más partes del vehículo en cada imagen categorizada del paso 420. Por ejemplo, el paso 430 puede utilizar segmentación de instancias para identificar una puerta, un capó, un guardabarros o cualquier otra parte/área apropiada de un vehículo. En algunas modalidades, el paso 430 analiza imágenes del paso 420 que se han categorizado como una imagen de vehículo de vista completa o una imagen de vehículo en primer plano. En algunas modalidades, el paso 430 se puede realizar por el motor de detección de objetos 220.

[0036] En el paso 440, el método 400 determina un lado del vehículo en cada imagen categorizada del paso 420. En algunas modalidades, los lados determinados pueden incluir un lado frontal, un lado trasero, un lado izquierdo o un lado derecho del vehículo. En algunas modalidades, este paso se realiza por el motor de detección de lado 230.

[0037] En el paso 450, el método 400 determina, usando la una o más partes determinadas del vehículo del paso 430 y el lado determinado del vehículo del paso 440, una primera lista de partes dañadas del vehículo. En algunas modalidades, cada artículo en la lista de partes dañadas puede incluir un identificador de artículo (por ejemplo, puerta) y el lado del vehículo donde se ubica el artículo (por ejemplo, delantero, trasero, derecho, izquierdo). En algunas modalidades, este paso se realiza por el motor de atribución de daños 260.

[0038] En el paso 460, el método 400 determina, usando las imágenes categorizadas del paso 420, una identificación del vehículo. En algunas modalidades, este paso se realiza por el motor de detección de modelo 240. En algunas modalidades, este paso utiliza la clasificación de múltiples imágenes para determinar la identificación del vehículo. En algunas modalidades, la identificación del vehículo incluye un fabricante, un modelo y un año del vehículo. En algunas modalidades, se usa un VIN del vehículo por este paso para determinar la identificación del vehículo.

[0039] En el paso 470, el método 400 determina, usando la pluralidad de imágenes de entrada del paso 410, una segunda lista de partes dañadas del vehículo. En algunas modalidades, este paso utiliza la clasificación de múltiples imágenes para determinar la

segunda lista de partes dañadas del vehículo. En algunas modalidades, este paso se realiza por el motor de clasificación de nivel de reclamación 250.

[0040] En el paso 480, el método 400 agrega, usando una o más reglas, la primera lista de partes dañadas del vehículo del paso 450 y la segunda lista de partes dañadas del vehículo del paso 470 a fin de generar una lista agregada de partes dañadas del vehículo. En algunas modalidades, este paso se realiza por el motor de agregación 270.

[0041] En el paso 490, el método 400 muestra una estimación de costos de reparación para el vehículo que se determina con base en la identificación determinada del vehículo del paso 460 y la lista agregada de partes dañadas del vehículo del paso 480. En algunas modalidades, este paso se realiza por el motor de agregación 270. En algunas modalidades, la estimación de costos de reparación es pasos de reparación y estimación de costos 130 como se ilustra en la figura 3 e incluye una puntuación de confianza, un tipo de daño, una cantidad de daño y una opción de estimación seleccionable por usuario. Después del paso 490, el método 400 puede terminar.

[0042] La arquitectura e instrucciones/operaciones asociadas descritas en este documento pueden proporcionar diferentes ventajas sobre planteamientos anteriores, dependiendo de la implementación. Por ejemplo, este planteamiento proporciona un plan detallado de reparaciones para un vehículo (por ejemplo, costos, tiempos de reparación, etc.) con base en una o más imágenes de un vehículo. Esto puede mejorar la eficiencia de proporcionar una estimación de reparación de vehículo al no requerir que un valuator humano valore físicamente un vehículo dañado. Adicionalmente, al proporcionar automáticamente una estimación de reparación usando imágenes, se pueden conservar recursos tal como papel, electricidad y gasolina. Además, esta funcionalidad se puede usar para mejorar otros campos de computación, tal como inteligencia artificial, aprendizaje profundo y realidad virtual.

[0043] En algunas modalidades, diferentes funciones descritas en este documento se implementan o se soportan por un programa de computadora que se forma a partir de código de programa leíble por computadora y que se incorpora en un medio leíble por computadora. La frase “código de programa leíble por computadora” incluye cualquier tipo de código de computadora, incluido código fuente, código objeto y código ejecutable. La frase “medio leíble por computadora” incluye cualquier tipo de medio capaz al que se

pueda tener acceso por una computadora, tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), una unidad de disco duro, un disco compacto (CD), un disco de video digital (DVD) o cualquier otro tipo de memoria. Un medio leíble por computadora “no transitorio” excluye enlaces de comunicación alámbricos, inalámbricos, ópticos u otros que transportan señales eléctricas transitorias u otras señales. Un medio leíble por computadora no transitorio incluye medios donde los datos se pueden almacenar permanentemente y medios donde los datos se pueden almacenar y sobrescribir posteriormente, tal como un disco óptico reescribible o un dispositivo de memoria borrable.

[0044] Puede ser ventajoso exponer definiciones de ciertas palabras y frases usadas a lo largo de este documento de patente. Los términos “aplicación” y “programa” se refieren a uno o más programas de computadora, componentes de software, conjuntos de instrucciones, procedimientos, funciones, objetos, clases, instancias, datos relacionados o una porción de los mismos adaptados para implementación en un código de computadora adecuado (incluido código fuente, código objeto o código ejecutable). Los términos “comunicar”, “transmitir” y “recibir”, así como derivados de los mismos, abarcan tanto comunicación directa como indirecta. Los términos “incluye” y “comprende”, así como derivados de los mismos, significan inclusión sin limitación. El término “o” es inclusivo, significa y/o. La frase “asociado con”, así como derivados de la misma, puede significar incluir, estar incluido dentro de, interconectarse con, contener, estar contenido dentro de, conectarse a o con, acoplarse a o con, ser transmisible con, cooperar con, intercalar, yuxtaponer, estar próximo a, estar unido a o con, tener, tener una propiedad de, tener una relación a o con, o similares. La frase “al menos uno de”, cuando se usa con una lista de artículos, significa que se pueden usar diferentes combinaciones de uno o más de los artículos listados y solo se puede necesitar un artículo en la lista. Por ejemplo, “al menos uno de: A, B y C” incluye cualquiera de las siguientes combinaciones: A, B, C, A y B, A y C, B y C, y A y B y C.

[0045] En tanto que se han descrito y mostrado ciertas modalidades de ejemplo en los dibujos anexos, se va a entender que estas modalidades son solamente ilustrativas y no restrictivas de la invención amplia y que esta invención no se limita a las construcciones y arreglos específicos mostrados y descritos, puesto que se pueden presentar otras diferentes modificaciones a aquellos expertos en la técnica.

[0046] La figura 5 ilustra un sistema de computadora de ejemplo 500. En modalidades particulares, uno o más sistemas de computadora 500 realizan uno o más pasos de uno o más métodos descritos o ilustrados en la presente. En modalidades particulares, uno o más sistemas de computadora 500 proporcionan funcionalidad descrita o ilustrada en la presente. En modalidades particulares, el software que corre en uno o más sistemas de computadora 500 realiza uno o más pasos de uno o más métodos descritos o ilustrados en la presente o proporciona funcionalidad descrita o ilustrada en la presente. Las modalidades particulares incluyen una o más porciones de uno o más sistemas de computadora 500. En la presente, la referencia a un sistema de computadora puede abarcar un dispositivo informático y viceversa, cuando sea apropiado. Además, la referencia a un sistema de computadora puede abarcar uno o más sistemas de computadora, cuando sea apropiado.

[0047] Esta descripción contempla cualquier número adecuado de sistemas de computadora 500. Esta descripción contempla que el sistema de computadora 500 tome cualquier forma física adecuada. Como ejemplo y no a manera de limitación, el sistema de computadora 500 puede ser un sistema de computadora integrado, un sistema en chip (SOC), un sistema de computadora de placa individual (SBC) (tal como, por ejemplo, una computadora en módulo (COM) o sistema en módulo (SOM)), un sistema de computadora de escritorio, un sistema de computadora tipo laptop o portátil, un quiosco interactivo, una computadora central, una malla de sistemas de computadora, un teléfono móvil, un asistente digital personal (PDA), un servidor, un sistema de computadora tipo tableta, un dispositivo de realidad virtual/aumentada o una combinación de dos o más de estos. Cuando sea apropiado, el sistema de computadora 500 puede incluir uno o más sistemas de computadora 500; ser unitario o distribuido; abarcar múltiples ubicaciones; abarcar múltiples máquinas; abarcar múltiples centros de datos; o residir en una nube, que puede incluir uno o más componentes de nube en una o más redes. Cuando sea apropiado, uno o más sistemas de computadora 500 pueden realizar sin limitación temporal o espacial sustancial uno o más pasos de uno o más métodos descritos o ilustrados en la presente. Como un ejemplo y no a modo de limitación, uno o más sistemas de computadora 500 pueden realizar en tiempo real o en modo por lote uno o más pasos de uno o más métodos descritos o ilustrados en la presente. Uno o más sistemas de computadora 500 pueden realizar en diferentes momentos o en diferentes ubicaciones uno o más pasos de uno o más métodos descritos o ilustrados en la presente, cuando sea apropiado.

[0048] En modalidades particulares, el sistema de computadora 500 incluye un procesador 502, memoria 504, almacenamiento 506, una interfaz de entrada/salida (E/S) 508, una interfaz de comunicación 510 y un bus 512. Aunque esta descripción describe e ilustra un sistema de computadora particular que tiene un número particular de componentes particulares en un arreglo particular, esta descripción contempla cualquier sistema de computadora adecuado que tiene cualquier número adecuado de cualquier componente adecuado en cualquier arreglo adecuado.

[0049] En modalidades particulares, el procesador 502 incluye hardware para ejecutar instrucciones, tal como aquellas que conforman un programa de computadora. Como un ejemplo y no a modo de limitación, para ejecutar instrucciones, el procesador 502 puede recuperar (o extraer) las instrucciones de un registro interno, una caché interna, memoria 504 o almacenamiento 506; decodificarlas y ejecutarlas; y entonces escribir uno o más resultados en un registro interno, una caché interna, memoria 504 o almacenamiento 506. En modalidades particulares, el procesador 502 puede incluir uno o más cachés internas para datos, instrucciones o direcciones. Esta descripción contempla el procesador 502 que incluye cualquier número adecuado de cualquier caché interno adecuado, cuando sea apropiado. Como un ejemplo y no a modo de limitación, el procesador 502 puede incluir una o más cachés de instrucciones, una o más cachés de datos y uno o más búferes de traducción anticipada (TLB). Las instrucciones en las cachés de instrucciones pueden ser copias de instrucciones en la memoria 504 o almacenamiento 506, y las cachés de instrucciones pueden acelerar la recuperación de aquellas instrucciones por el procesador 502. Los datos en las cachés de datos pueden ser copias de datos en la memoria 504 o almacenamiento 506 para que operen las instrucciones que se ejecutan en el procesador 502; los resultados de instrucciones previas ejecutadas en el procesador 502 para el acceso por instrucciones posteriores que se ejecutan en el procesador 502 o para escribir en la memoria 504 o almacenamiento 506; u otros datos adecuados. Las cachés de datos pueden acelerar las operaciones de lectura o escritura por el procesador 502. Los TLB pueden acelerar la traducción de direcciones virtuales para el procesador 502. En modalidades particulares, el procesador 502 puede incluir uno o más registros internos para datos, instrucciones o direcciones. Esta descripción contempla el procesador 502 que incluye cualquier número adecuado de cualquier registro interno adecuado, cuando sea apropiado. Cuando sea apropiado, el procesador 502 puede incluir una o más unidades lógicas aritméticas (ALU); ser un procesador de múltiples núcleos; o incluir uno o más procesadores 502. Aunque esta descripción describe e ilustra un procesador

particular, esta descripción contempla cualquier procesador adecuado.

[0050] En modalidades particulares, la memoria 504 incluye memoria principal para almacenar instrucciones para que el procesador 502 se ejecute o datos para que el procesador 502 opere. Como un ejemplo y no a modo de limitación, el sistema de computadora 500 puede cargar instrucciones desde el almacenamiento 506 u otra fuente (tal como, por ejemplo, otro sistema de computadora 500) a la memoria 504. El procesador 502 entonces puede cargar las instrucciones de la memoria 504 a un registro interno o caché interna. Para ejecutar las instrucciones, el procesador 502 puede recuperar las instrucciones del registro interno o caché interna y decodificarlas. Durante o después de la ejecución de las instrucciones, el procesador 502 puede escribir uno o más resultados (que pueden ser resultados intermedios o finales) en el registro interno o caché interna. El procesador 502 entonces puede escribir uno o más de aquellos resultados a la memoria 504. En modalidades particulares, el procesador 502 ejecuta solo instrucciones en uno o más registros internos o cachés internas o en la memoria 504 (como lo opuesto al almacenamiento 506 u otro lugar) y opera solo en datos en uno o más registros internos o cachés internos o en la memoria 504 (como lo opuesto al almacenamiento 506 u otro lugar). Uno o más buses de memoria (que pueden incluir cada uno un bus de direcciones y un bus de datos) pueden acoplar el procesador 502 a la memoria 504. El bus 512 puede incluir uno o más buses de memoria, como se describe más adelante. En modalidades particulares, una o más unidades de gestión de memoria (MMU) residen entre el procesador 502 y memoria 504 y facilitan los accesos a memoria 504 solicitados por el procesador 502. En modalidades particulares, la memoria 504 incluye memoria de acceso aleatorio (RAM). Esta RAM puede ser memoria volátil, cuando sea apropiado, esta RAM puede ser RAM dinámica (DRAM) o RAM estática (SRAM). Además, cuando sea apropiado, esta RAM puede ser RAM de un solo puerto o de múltiples puertos. Esta descripción contempla cualquier RAM adecuada. La memoria 504 puede incluir una o más memorias 504, cuando sea apropiado. Aunque esta descripción describe e ilustra una memoria particular, esta descripción contempla cualquier memoria adecuada.

[0051] En modalidades particulares, el almacenamiento 506 incluye almacenamiento masivo para datos o instrucciones. Como un ejemplo y no a modo de limitación, el almacenamiento 506 puede incluir una unidad de disco duro (HDD), una unidad de disquete, memoria flash, un disco óptico, un disco magneto-óptico, cinta magnética o una unidad de bus universal en serie (USB) o una combinación de dos o más de estos. El

almacenamiento 506 puede incluir medios removibles o no removibles (o fijos), cuando sea apropiado. El almacenamiento 506 puede ser interno o externo al sistema de computadora 500, cuando sea apropiado. En modalidades particulares, el almacenamiento 506 es una memoria de estado sólido no volátil. En modalidades particulares, el almacenamiento 506 incluye memoria de solo lectura (ROM). Cuando sea apropiado, esta ROM puede ser ROM programada con máscara, ROM programable (PROM), PROM borrable (EPROM), PROM eléctricamente borrable (EEPROM), ROM eléctricamente alterable (EAROM) o memoria flash o una combinación de dos o más de estas. Esta descripción contempla que el almacenamiento de masa 506 tome cualquier forma física adecuada. El almacenamiento 506 puede incluir una o más unidades de control de almacenamiento que facilitan la comunicación entre el procesador 502 y almacenamiento 506, cuando sea apropiado. Cuando sea apropiado, el almacenamiento 506 puede incluir uno o más almacenamientos 506. Aunque esta descripción describe e ilustra un almacenamiento particular, esta descripción contempla cualquier almacenamiento adecuado.

[0052] En modalidades particulares, la interfaz de E/S 508 incluye hardware, software o ambos, que proporcionan una o más interfaces para comunicación entre el sistema de computadora 500 y uno o más dispositivos de E/S. El sistema de computadora 500 puede incluir uno o más de estos dispositivos de E/S, cuando sea apropiado. Uno o más de estos dispositivos de E/S pueden permitir la comunicación entre una persona y un sistema de computadora 500. Como un ejemplo y no a manera de limitación, un dispositivo de E/S puede incluir un teclado, teclado numérico, micrófono, monitor, ratón, impresora, escáner, altavoz, cámara fija, lápiz óptico, tableta, pantalla táctil, bola de seguimiento, cámara de video, otro dispositivo de E/S adecuado o una combinación de dos o más de estos. Un dispositivo de E/S puede incluir uno o más sensores. Esta descripción contempla cualquier dispositivo de E/S adecuado y cualquier interfaz de E/S adecuada 508 para los mismos. Cuando sea apropiado, la interfaz de E/S 508 puede incluir uno o más controladores de dispositivo o software que permiten al procesador 502 accionar uno o más de estos dispositivos de E/S. La interfaz de E/S 508 puede incluir una o más interfaces de E/S 508, cuando sea apropiado. Aunque esta descripción describe e ilustra una interfaz de E/S particular, esta descripción contempla cualquier interfaz de E/S adecuada.

[0053] En modalidades particulares, la interfaz de comunicación 510 incluye hardware,

software o ambos que proporcionan una o más interfaces para comunicación (tal como, por ejemplo, comunicación basada en paquetes) entre el sistema de computadora 500 y uno o más sistemas de computadora 500 diferentes o una o más redes. Como un ejemplo y no a modo de limitación, la interfaz de comunicación 510 puede incluir un controlador de interfaz de red (NIC) o adaptador de red para comunicación con una red Ethernet u otra red basada en cables o un NIC inalámbrico (WNIC) o adaptador inalámbrico para comunicación con una red inalámbrica, tal como una red WI-FI. Esta descripción contempla cualquier red adecuada y cualquier interfaz de comunicación 510 adecuada para la misma. Como un ejemplo y no a modo de limitación, el sistema de computadora 500 puede comunicarse con una red ad hoc, una red de área personal (PAN), una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red de área metropolitana (MAN) o una o más porciones de Internet o una combinación de dos o más de estas. Una o más porciones de una o más de estas redes pueden ser alámbricas o inalámbricas. Como un ejemplo, el sistema de computadora 500 puede comunicarse con una PAN inalámbrica (WPAN) (tal como, por ejemplo, una WPAN BLUETOOTH), una red WI-FI, una red WI-MAX, una red de teléfono celular (tal como, por ejemplo, una red de Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM)) u otra red inalámbrica adecuada o una combinación de dos o más de estas. El sistema de computadora 500 puede incluir cualquier interfaz de comunicación 510 adecuada para cualquiera de estas redes, cuando sea apropiado. La interfaz de comunicación 510 puede incluir una o más interfaces de comunicación 510, cuando sea apropiado. Aunque esta descripción describe e ilustra una interfaz de comunicación particular, esta descripción contempla cualquier interfaz de comunicación adecuada.

[0054] En modalidades particulares, el bus 512 incluye hardware, software o ambos que acoplan componentes del sistema de computadora 500 entre sí. Como un ejemplo y no a manera de limitación, el bus 512 puede incluir un puerto de gráficos acelerados (AGP) u otro bus de gráficos, un bus de arquitectura estándar industrial mejorada (EISA), un bus frontal (FSB), una interconexión HYPERTRANSPORT (HT), un bus de arquitectura estándar industrial (ISA), una interconexión INFINIBAND, un bus de conteo bajo de pines (LPC), un bus de memoria, un bus de arquitectura de microcanales (MCA), un bus de interconexión de componentes periféricos (PCI), un bus PCI-Express (PCIe), un bus de serial advanced technology attachment (SATA), un bus local de Asociación de Normas de Electrónica de Video (VLB) u otro bus adecuado o una combinación de dos o más de estos. El bus 512 puede incluir uno o más buses 512, cuando sea apropiado. Aunque esta

descripción describe e ilustra un bus particular, esta descripción contempla cualquier bus o interconexión adecuada.

[0055] En la presente, “vehículo” abarca cualquier medio de transporte apropiado que el usuario 101 pueda poseer y/o usar. Por ejemplo, “vehículo” incluye, pero no se limita a, cualquier vehículo basado en tierra, tal como un automóvil, un camión, una motocicleta, un RV, un vehículo todo terreno (ATV), un carro de golf y similares. “Vehículo” también incluye, pero no se limita a, cualquier vehículo basado en agua tal como un barco, una moto acuática y similares. “Vehículo” también incluye, pero no se limita a, cualquier vehículo basado en aire tal como un avión, un helicóptero y similares.

[0056] En la presente, un medio o medios de almacenamiento no transitorios leíbles por computadora pueden incluir uno o más circuitos integrados (IC) basados en semiconductores u otros (tal como, por ejemplo, arreglos de compuertas programables en campo (FPGA) o IC específicos de aplicación (ASIC)), unidades de disco duro (HDD), discos duros híbridos (HHD), discos ópticos, unidades de disco óptico (ODD), discos magneto-ópticos, unidades magneto-ópticas, disquetes, unidades de disco flexible (FDD), cintas magnéticas, unidades de estado sólido (SSD), unidades RAM, tarjetas o unidades DIGITALES SEGURAS, cualquier otro medio de almacenamiento no transitorio leíble por computadora adecuado o cualquier combinación adecuada de dos o más de estos, cuando sea apropiado. Un medio de almacenamiento no transitorio leíble por computadora puede ser volátil, no volátil o una combinación de volátil y no volátil, cuando sea apropiado.