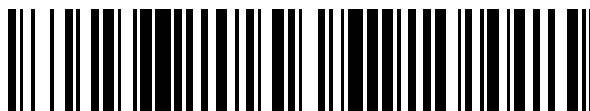


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 738**

51 Int. Cl.:

**H04N 7/18** (2006.01)

**G06K 9/00** (2006.01)

**G06K 9/20** (2006.01)

**G06K 9/62** (2006.01)

**G07C 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2006 PCT/US2006/006708**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.08.2006 WO06091874**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2006 E 06736112 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.10.2017 EP 1854297**

54 Título: **Dispositivo, sistema y método para punto de control de entrada**

30 Prioridad:

**23.02.2005 US 655321 P**

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

**26.12.2017**

73 Titular/es:

**GATEKEEPER, INC. (100.0%)  
10790 PARKRIDGE BLVD., SUITE 320  
RESTON VA 20191, US**

72 Inventor/es:

**MILLAR, CHRISTOPHER, A.**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 647 738 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**

Dispositivo, sistema y método para punto de control de entrada

**Campo de la técnica**

5 La presente invención se refiere al control y seguridad de acceso, y más particularmente, a un dispositivo, sistema y método para escanear y analizar la parte inferior de vehículos de motor e iniciar acciones como respuesta, si es necesario.

**Técnica antecedente**

10 Existen varias tecnologías que pueden escanear la parte inferior de vehículos de motor. Muchas de esas tecnologías se basan en la capacidad de relacionar un vehículo con un identificador de vehículo (por ejemplo, número de placa de matrícula, rótulo de identificación de radiofrecuencia (RFID), etc.) con el fin de ser capaces de llevar a cabo una búsqueda automatizada de la parte inferior. Otras tecnologías producen solamente una única imagen que requiere inspección manual de la imagen del vehículo en una pantalla.

15 De esos sistemas que producen una imagen, la imagen típicamente se toma en sólo un ángulo (por ejemplo, 90 grados con respecto a la horizontal), lo cual permite que se escondan objetos extraños en cavidades o en miembros atravesados por debajo del vehículo, por ejemplo. Además, la iluminación a menudo es inadecuada en sistemas como tales para alcanzar los requerimientos para las imágenes de alta resolución de calidad, ya sea que se tomen de noche o durante el día. Muchos de los sistemas como tales dependen de la luz del ambiente para complementar cualquier iluminación que se proporcione, y esto, frecuentemente, da como resultado un alto número de falsos positivos. Además, muchos de los sistemas como tales requieren que el vehículo pase a un rango de velocidad muy estrecho.

20 Con respecto al almacenamiento y recuperación de la imagen, los sistemas actuales generalmente sólo graban imágenes mediante una función de almacenamiento. Donde se usa un identificador de vehículo, se puede recuperar una imagen desde una base de datos local, pero no una base de datos central en una configuración conectada en red. Además, los sistemas que pretenden detectar de forma automática objetos extraños en la parte inferior de los vehículos, fracasan al mostrar una comparación directa de la región entre la imagen de referencia / archivada y la nueva imagen, y no destacan la región establecida como objetivo para inspección directa.

Por lo tanto, existe una necesidad de un sistema y método que resuelva los anteriores y otros problemas con el fin de proporcionar capacidad de detección de objetos extraños y otros beneficios de control de acceso y seguridad asociados a la detección de la parte inferior de un vehículo.

30 El documento US 2004/0199785 A1 divulga un sistema para un punto de verificación de seguridad que incluye uno o más dispositivos de entrada óptica posicionados por debajo de vehículo con el fin de grabar una imagen de la carrocería del vehículo. Los dispositivos de entrada óptica de la carrocería pueden estar montados por debajo de la superficie de la calzada, al ras de la superficie de la calzada o sobresaliendo desde la calzada. De forma deseable, se mantendrán en un mínimo las protuberancias por encima del suelo. Los dispositivos de entrada óptica de la carrocería pueden estar acoplados a luces o a luces IR para iluminar las áreas a ser observadas. Los dispositivos de entrada de la parte inferior del vehículo pueden comprender escáneres para escanear una imagen que representa con más detalle una imagen a escala de la carrocería sin desvirtuar la perspectiva de la imagen. En cualquiera de los casos, el ordenador puede incluir software para estirar e inclinar la imagen de la carrocería grabada para adaptarla a una escala predeterminada. El sistema puede incluir un dispositivo de determinación de velocidad, tal como una pistola de radar, para evaluar de forma activa la tasa de desplazamiento del vehículo durante la grabación de la imagen, de forma tal que el ordenador puede regular la información grabada para producir una imagen a escala precisa.

45 El documento US 4.288.819 se refiere a un sistema de vigilancia por video. No es deseable el barrido de una cámara de video entre dos áreas separadas a ser vigiladas porque no sólo la imagen frecuentemente resulta confusa debido a la falta de foco apropiado, sino que es posible que se pierda la observación de un evento dado en un área particular cuando la cámara de video no está dirigida hacia esa área. Un dispositivo de formación de imagen de campo múltiple para dirigir la luz desde un primer campo óptico y un segundo campo óptico separado hacia una cámara de video utilizada para vigilancia de seguridad comprende un primer espejo dispuesto sobre un lado de un eje óptico que interseca un plano de imagen. El primer espejo tiene un borde adyacente al eje óptico y tiene una superficie reflectante orientada hacia el plano de imagen. Un segundo espejo está dispuesto separado del primer espejo sobre el mismo lado del eje óptico que el primer espejo. El segundo espejo tiene superficies reflectantes orientadas para reflejar luz desde un primer campo óptico. El dispositivo de la presente invención puede ser alineado, por medio de lo cual la luz reflejada por el primer espejo desde el primer campo óptico y la luz dirigida desde un segundo campo óptico se proyectan en el plano de imagen con una relación yuxtapuesta. Se proporcionan medios para posicionar el plano de imagen a una distancia predeterminada desde una lente de una cámara de video, por lo cual las imágenes dirigidas sobre el plano de imagen se reproducen mediante la cámara de video.

### **Divulgación de la invención**

- La presente invención es un dispositivo completo de escaneado de la parte inferior de un vehículo según la reivindicación 1, y un método según la reivindicación 18 que se puede implementar tanto en un formato móvil (por ejemplo, sobre una plataforma de hierro) como empotrado en una calzada en un punto de control de entrada, por ejemplo, sobre una plataforma de hierro) como empotrado en una calzada en un punto de control de entrada, por ejemplo, sobre una plataforma de hierro)
- 5 La presente invención hace posible la creación y almacenamiento de una base de datos de imágenes de referencia, un conjunto de imágenes (por ejemplo, vistas orientadas hacia la parte frontal y posterior) de cada marca y modelo de vehículo disponible, con el fin de permitir una identificación automática de un vehículo en base a una o más imágenes de vehículos detectados más recientemente. El sistema logra esto mediante la comparación de imágenes detectadas recientemente con aquéllas mantenidas en la base de datos de referencia para identificar el mismo vehículo o uno similar. En una realización, la presente invención puede identificar una marca y modelo de vehículo mediante su imagen única. Una vez identificados, el sistema puede correr automáticamente comparaciones entre las dos imágenes (la nueva y las imágenes de referencia) para identificar cualesquiera anomalías tales como la presencia de objetos extraños. Cualesquiera anomalías son destacadas mediante el sistema para un análisis posterior y una potencial actuación.
- 10 En una realización de la invención, también se captura una imagen del vehículo por encima del suelo (por ejemplo, una vista frontal o posterior) que el operador puede luego visualizar en la pantalla. Todas las imágenes se graban y mantienen en una o más bases de datos, se identifican con fecha y hora y pueden ser recuperadas mediante una búsqueda futura. La presente invención también puede situar vehículos en una lista de vigilancia para una monitorización posterior.
- 20 En una realización de la presente invención, se proporciona una configuración de escáner para capturar dos vistas simultáneas de la carrocería. Esas vistas o imágenes simultáneas pueden ser tomadas desde direcciones diferentes y en ángulos diferentes. Por ejemplo, se puede tomar una primera vista o imagen mirando hacia adelante en la misma dirección que la dirección de traslación del vehículo, mientras que se puede tomar una segunda vista o imagen mirando hacia atrás en la dirección opuesta a la de traslación del vehículo. La configuración de escáner puede incluir una cámara, una o más disposiciones de espejo y una o más disposiciones de luces para mejorar la iluminación para una grabación de la imagen más precisa. En una realización de la presente invención, se emplean un escudo contra el calor ambiental (AHS) y uno o más escudos contra la luz ambiental (ALS) para mejorar la durabilidad y fiabilidad de la configuración del escáner.
- 25 La presente invención puede ponerse en servicio mediante una red tal como Internet desde cualquier lugar del mundo, y se pueden descargar, actualizar y mantener el software del sistema y la información almacenada mediante una red como Internet.
- 30

### **Breve descripción de los dibujos**

- La Figura 1 es una imagen fotográfica de una vista en perspectiva de una unidad de plataforma móvil que incorpora una realización de la configuración de escáner de la presente invención.
- 35 La Figura 2 es una vista en planta desde arriba de una realización alternativa de la unidad de plataforma móvil de la Figura 1.
- La Figura 3 es una imagen fotográfica de una vista en perspectiva lateral de la unidad de plataforma móvil representada en la Figura 2.
- 40 La Figura 4 es una vista esquemática en planta desde arriba de una realización de la configuración de escáner de la presente invención, con los elementos superiores del escáner retirados para mostrar detalles internos.
- La Figura 5 es una vista esquemática en alzado lateral de una realización de elementos de la configuración de escáner de la presente invención, con una pared retirada con el fin de mostrar detalles internos.
- La Figura 6 es una representación esquemática de un sistema de control de entrada que incorpora la plataforma móvil y la configuración de escáner de acuerdo con una realización de la presente invención.
- 45 Las Figuras 7 a 9 son pantallas de visualización de ejemplo asociadas a una interfaz de monitor incorporadas a una realización de la presente invención.
- La Figura 10 es un diseño esquemático ejemplar de un sistema de control de entrada de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

### **Modos de llevar a cabo la invención**

- 50 La presente invención es un dispositivo, sistema y método completo de escaneado de la parte inferior de un vehículo que se puede implementar tanto en un formato móvil (por ejemplo, sobre una plataforma de hierro) como empotrado en una calzada en un punto de control de entrada, por ejemplo, sobre una plataforma de hierro) como empotrado en una calzada en un punto de control de entrada, por ejemplo, sobre una plataforma de hierro)
- La presente invención tiene utilidad en una variedad de áreas, incluyendo, por ejemplo, control de entrada de vehículos para despliegues militares en campo, bases

militares, áreas químicas, instalaciones de generación nuclear, centrales eléctricas, depósitos de agua, así como entornos comerciales en general.

Como se muestra en las Figuras 1 a 3, la implementación móvil de la presente invención puede comprender los siguientes elementos: (a) dos pasarelas de la plataforma 50; (b) dos miembros cruzados 52; (c) un escáner 54; (d) un sensor de proximidad 55; y (e) una cámara frontal (no mostrada). En la realización "empotrada" de la presente invención, puede ser que no se requieran las pasarelas de la plataforma y los miembros cruzados, debido a que la presente invención puede estar empotrada en el suelo por debajo de cualquier vehículo que puede pasar por encima del mismo. En la realización de la plataforma móvil como la mostrada en las Figuras 1 y 3, el escáner 54 está posicionado entre las dos pasarelas de plataforma y está mantenido de manera tal que se evita la vibración y cualesquiera otras consecuencias negativas. En una realización de la presente invención, el escáner no está montado en ninguna otra parte de la invención.

En una realización de la presente invención, las dos pasarelas 50 pueden ser de aproximadamente 3,5m de largo por 60 cm de ancho, y 5 cm de alto por ejemplo, y estar hechos de acero (por ejemplo, extremos con placa adiamantada y rejilla de hierro). Las pasarelas pueden tener rampas de entrada y salida 57 como partes de la longitud total de las pasarelas (por ejemplo, 3,5 m) que levantan a los vehículos desde el suelo plano hasta una cierta altura (por ejemplo, aproximadamente 5 cm) por encima del suelo. Sobre el borde de ataque de una de las pasarelas (por ejemplo, la pasarela a mano derecha), se puede proporcionar un sensor de proximidad 55. El sensor se activa mediante un conmutador de presión contenido en el interior de una tira de goma gruesa, similar a las utilizadas en los lavaderos de coches, por ejemplo.

También se pueden proporcionar unos rieles de guía 58 para mantener el perfil del vehículo lo más constante posible. Se apreciará que las pasarelas se mantendrán en condición sustancialmente paralela para facilitar el paso del vehículo por encima de las mismas. Los dos miembros cruzados 52 ayudan en este proceso mediante la unión de las dos pasarelas 50 entre sí mediante conexiones entrelazadas, en una realización. Debido a que los vehículos pueden variar en anchura y dimensiones entre neumáticos, la invención incorpora un algoritmo que las ajusta a los perfiles de vehículos hasta una distancia particular, tal como 15 cm, por ejemplo. En una realización, una de las pasarelas puede estar provista de un cableado interno que da servicio a una cámara frontal y al sensor de proximidad. El cableado interno también proporciona energía y conexión CAT5E (red) entre el suministro de energía externo y un monitor del sistema, como se describe de forma más completa más adelante en relación con la Figura 8. Unos cables cortos de energía y CAT5E pueden ir desde el componente de escáner de la presente invención hasta los cables más largos que conectan el componente de escáner al monitor de la presente invención. El sistema es capaz de funcionar tanto en CC (corriente continua) de 24 Voltios como en CA (corriente alterna) de 90 (60 Hz) – 230 (50 Hz) Voltios.

En una realización de la invención, la cámara frontal (por encima del suelo) es una cámara diurna y nocturna que puede producir una fotografía (por ejemplo, a color) de todos los vehículos a medida que éstos ingresan a la plataforma. En una realización de la presente invención, la cámara puede ser disparada mediante un pulso procedente del sensor de proximidad a través de un elemento de entrada / salida digital. De la misma manera, la cámara principal en el interior del escáner puede ser disparada junto con las luces LED cuando un vehículo cruza el sensor de proximidad, como se describe de forma más completa a partir de este punto. En una realización de la presente invención, la cámara frontal por encima del suelo es una cámara NTSC o compatible con NTSC con lentes de 4,3 mm incorporados, resolución de 420 líneas de TV y con una velocidad de obturador de 1/50 (1/60) – 1/100.000 segundos. La cámara frontal puede funcionar utilizando energía en CC y 12 V a 120 mA, con una longitud de onda infrarroja de 850 nm y una irradiación de lámpara de IR de 15 m, por ejemplo.

Como se muestra en las Figuras 4 y 5, el componente de escáner 54 de la presente invención incluye una carcasa o bastidor 60 que tiene un extremo anterior 62, un extremo posterior 64, una superficie superior 66 y aberturas 68 creadas entre el borde superior 65 de las paredes de extremo anterior 67 y posterior 69 y los respectivos bordes laterales 71, 72 de la superficie superior 66. En una realización de la presente invención, el bastidor del escáner 54 está construido de chapa de aluminio (por ejemplo, de aproximadamente 3 mm de espesor). En una realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 5, la presente invención puede exhibir además un escudo contra el calor ambiental (AHS) 70, el cual absorbe el calor directo procedente del sol y el cual puede estar posicionado por encima de la cubierta superior del escáner, por ejemplo. En una realización de la presente invención, el AHS está posicionado a unos 12 mm por encima de la cubierta superior del escáner, aunque se puede reducir esta altura dependiendo de la implementación. El espacio entre la cubierta superior del componente de escáner y el AHS crea un flujo de aire que expulsa el calor hacia afuera del espacio interior del componente de escáner.

Dos ventanas 73 y 74 pueden estar posicionadas de forma segura entre la superficie superior 66 y las paredes de extremo 67, 69 con el fin de cubrir las aberturas respectivas a la vez que se mantiene la visibilidad a través de las mismas. En una realización de la presente invención, como se muestra en la Figura 5, las ventanas están aseguradas a ángulos respectivos A y B con respecto a la horizontal. En una realización adicional de la presente invención, las ventanas están hechas de vidrio antirreflectante y antideslumbrante y provistas de un recubrimiento hidrofóbico para proporcionar propiedades de resistencia al agua y / o de impermeabilidad. En una realización de la presente invención, el vidrio hidrofóbico puede estar provisto de un índice de reflexión de aproximadamente 0,02%.

Como se muestra además en la Figura 5, una primera ventana 73 está posicionada de forma orientada hacia adelante (es decir, en la dirección de desplazamiento del vehículo que está pasando por encima) y una segunda ventana 74 está posicionada hacia atrás para ayudar a la captura de dos vistas simultáneas del vehículo. La dirección de desplazamiento de un vehículo dado está indicada por la flecha C en las Figuras 4 y 5. Se pueden asegurar las ventanas al bastidor utilizando accesorios estándar, como se conoce en la técnica.

Como se muestra además en las Figuras 4 y 5, la configuración de escáner de la presente invención incluye una cámara 75 y unas disposiciones de espejos internos primera 76 y segunda 77, las cuales puede estar en ángulo, de forma tal que los espejos internos 82 y 84 se orientan hacia afuera a través de los miembros de vidrio antirreflejante, antideslumbrante e hidrofóbico.

En una realización de la presente invención, la cámara puede ser la cámara de escaneo de área extendida Basler A602f fabricada por Basler Vision Technology de Ahrensburg, Alemania, capaz de grabar imágenes de video digitales a una tasa de por lo menos 200 imágenes por segundo. La cámara está provista de una lente 78 y puede estar asegurada a una barra 80 en el interior del bastidor del escáner. En una realización de la invención, la cámara de escaneo está asegurada en una posición que se orienta hacia la dirección C del movimiento de llegada de un vehículo, como se muestra en las Figuras 4 y 5. En otra realización de la invención, la cámara está asegurada en una posición que se orienta hacia el movimiento de salida de un vehículo a través de la plataforma. Como se muestra en la Figura 5, la cámara puede estar asegurada de forma tal que la lente se orienta en un ángulo hacia afuera y hacia abajo desde la superficie superior del bastidor 66, de forma tal que la cámara está posicionada de forma apropiada para capturar imágenes reflejadas en las disposiciones de espejo primera y segunda 76 y 77. La presente invención se distingue, de este modo, de los dispositivos previos, en los cuales una o más cámaras están orientadas directamente hacia arriba. Se contempla que la cámara de la presente invención pueda estar orientada de forma tal que su lente esté orientada, ya sea hacia el extremo anterior o el extremo posterior del bastidor. También se contempla que la cámara de la presente invención pueda estar montada en, o cerca de, la superficie inferior del bastidor 61 y en ángulo hacia arriba con el fin de grabar imágenes reflejadas en las disposiciones de espejo posicionadas por encima de la cámara (al contrario que por debajo de la cámara como se muestra en las Figuras 4 y 5). La orientación de la cámara también facilita el mantenimiento de un perfil bajo para la configuración del escáner 54 de la presente invención. Si la cámara fuese a ser montada orientada directamente hacia arriba, a noventa grados desde la horizontal, el perfil del dispositivo debería ser mucho más alto, y la fiabilidad de las imágenes sería menor que la descrita con más detalle a continuación. Además, la corta distancia entre la cámara y el vehículo que la sobrepasa (cuando la cámara está orientada directamente hacia arriba) limita la extensión y exactitud de cualquier imagen capturada de ese modo.

Como se muestra además en la Figura 4, la primera disposición de espejo indicada con 76 puede estar asegurada al bastidor con el fin de proporcionar una primera superficie reflectante en ángulo hacia arriba, hacia la superficie superior del bastidor 66 y hacia el extremo anterior del bastidor 62. El posicionamiento de la primera disposición de espejo permite que la cámara grabe imágenes reflejadas por el primer espejo 82 a medida que éstas aparecen sobre el otro lado del miembro de ventana 73. La primera disposición de espejo incluye un primer espejo asegurado a, o cerca de, el extremo anterior del bastidor del escáner. En una realización de la invención, como se muestra en las Figuras 4 y 5, el primer espejo está asegurado en el interior de la pared frontal 67 del bastidor del escáner y por debajo de la ventana anterior 73. El espejo puede estar asegurado utilizando un elemento de soporte de espejo y un elemento de gancho de espejo, como entenderán aquéllos de experiencia normal en la técnica de montaje de espejos.

De una manera similar, la segunda disposición de espejo, indicada con 77, puede estar asegurada al bastidor con el fin de proporcionar una segunda superficie reflectante a un ángulo hacia arriba en una dirección orientada hacia la superficie superior del bastidor 66 y el extremo posterior del bastidor 64. El posicionamiento de la segunda disposición de espejo 77 permite que la cámara 75 grabe imágenes reflejadas por la segunda disposición de espejo a medida que éstas aparecen sobre el otro lado del miembro de ventana 74. La segunda disposición de espejo 77 puede incluir un espejo primario más grande 84 montado en, o cerca de, el extremo posterior del bastidor 64, y un espejo secundario más pequeño 86 montado en una ubicación 87 en medio de los extremos anterior 62 y posterior 64 del bastidor de escáner. Como se muestra en la Figura 5, el espejo primario 84 de la segunda disposición de espejo 77 está asegurado en el interior de la pared posterior 64 del bastidor y por debajo del miembro de ventana posterior 74. En una realización de la presente invención, el espejo secundario 86 de la segunda disposición de espejo 77 puede estar posicionado, en líneas generales, a mitad de camino entre las paredes anterior 62 y final 64 del bastidor del escáner, y se pueden asegurar en una relación sustancialmente perpendicular al suelo inferior del bastidor 61.

En una realización, cada espejo más grande 82, 84 es de aproximadamente 90 cm de largo y aproximadamente 10 cm de alto y el espejo más pequeño 86 es de aproximadamente 30 cm de largo y aproximadamente 2,5 cm de alto. En una realización de la invención, el espejo más pequeño está situado aproximadamente a 9 cm enfrente de la cámara 75 para ayudar a reflejar la luz apropiadamente contra el espejo grande 84. Los espejos 82 y 84 pueden estar en ángulo con el fin de maximizar la probabilidad de obtener imágenes fiables. En una realización de la presente invención, el espejo 82 está asegurado a un ángulo D de entre aproximadamente 20 y 30 grados desde la horizontal, y el espejo 84 está asegurado a un ángulo E de entre aproximadamente 25 y 35 grados desde la horizontal. Se ha determinado que esos ángulos son los óptimos para la captura de imágenes y el aseguramiento

de la calidad con el fin de evitar imágenes pobres o falsos positivos según los sistemas, dispositivos y métodos de la presente invención. También se ha determinado que esos ángulos se ajustan bien al ángulo al cual se posiciona la cámara de escaneado en el interior del dispositivo de la presente invención, con el fin de proporcionar un dispositivo con un perfil bajo conveniente para la operación del mismo. Con independencia de los ángulos aproximados indicados anteriormente, la invención contempla el cambio de esos ángulos para adaptarse a diferentes entornos o vehículos, por ejemplo.

Como se muestra en las Figuras 4 y 5, la configuración de escáner que incluye la cámara y las disposiciones de espejo primera y segunda, permite que el dispositivo de la presente invención opere de forma tal que la cámara puede detectar múltiples imágenes procedentes de un vehículo que circula por encima al mismo tiempo. La mitad superior de la lente de la cámara mira por encima del espejo pequeño 86 hacia el espejo frontal 82. La mitad inferior de la lente de la cámara examina el espejo pequeño 86 que captura la vista reflejada por el espejo principal posterior 84. Se toma una primera vista del vehículo a medida que éste se aproxima a la pared 69, como se muestra mediante las líneas de puntos 92. En esta vista, la cámara está grabando la imagen del vehículo como se refleja mediante el espejo posterior 84 en el extremo posterior del bastidor del escáner mirando hacia la parte posterior del vehículo a través del espejo más pequeño 86. Simultáneamente se graba una segunda vista mediante la cámara a medida que ésta se refleja desde la primera disposición de espejo, como se indica por las líneas de puntos con 90.

Se apreciará que la presente invención puede capturar las vistas orientadas hacia adelante y orientadas hacia atrás deseadas utilizando otras disposiciones de cámara y espejo. Según un ejemplo útil para entender la invención, se emplean dos cámaras, en la cual una primera cámara está orientada hacia arriba a un ángulo similar al de la primera ventana y una segunda cámara está orientada hacia arriba a un ángulo similar al de la segunda ventana. Con el fin de obtener una mayor distancia desde la lente de cámara hasta la parte inferior del vehículo, también se pueden emplear dos cámaras en una disposición con dos disposiciones de espejo similares a las descritas anteriormente. En este ejemplo, sin embargo, la primera cámara se reflejaría en la primera disposición de espejo, de forma similar a la descrita anteriormente, mientras que la segunda cámara estaría posicionada cerca de la primera cámara y reflejada en el espejo primario de la segunda disposición de espejo. En este ejemplo, no habría un espejo secundario de la segunda disposición de espejo y el posicionamiento de la segunda cámara y del espejo primario de la segunda disposición requeriría posiblemente una regulación sobre la descrita anteriormente con el fin de capturar imágenes en el ángulo apropiado.

La capacidad de capturar imágenes simultáneas procedentes de diferentes ángulos proporciona una ventaja significativa sobre los dispositivos previos. Como una primera cuestión, la captura de imágenes simultáneas procedentes de diferentes ángulos proporciona una base de datos más robusta de imágenes de referencia dado que se pueden capturar significativamente más detalles de la parte inferior del vehículo, haciendo posibles, de este modo, unas comparaciones posteriores mejoradas y más precisas de los datos de campo. En segundo lugar, la captura de imágenes simultáneas procedentes de diferentes ángulos proporciona una oportunidad para capturar mejor imágenes que detallan áreas en las cuales se pueden ocultar explosivos, contrabando y otros objetos extraños. En tercer lugar, la captura de imágenes simultáneas procedentes de diferentes ángulos mejora la probabilidad de realizar una búsqueda de coincidencia exitosa con las imágenes similares almacenadas, aumentando de este modo la fiabilidad de los resultados del sistema y las funciones de control de entrada. Se apreciará que "simultáneas" puede referirse a idéntico instante en el tiempo, o a casi idéntico instante en el tiempo.

Como se muestra en las Figuras 2, 3 y 4, la configuración de escáner de la presente invención también puede incluir dos rieles de iluminación 95. En una realización, esos rieles están asegurados al armazón del escáner, uno en cada extremo. Como se muestra en la Figura 4, los rieles de iluminación están asegurados a la parte exterior de las respectivas paredes anterior 67 y final 69 del bastidor. Los rieles de iluminación incluyen cada uno, en una realización, sesenta LEDs rojos (120 en total) y los LEDs pueden estar posicionados en ángulo, en una dirección tal que coincide en gran medida con el ángulo al cual se graban las imágenes a través de las respectivas ventanas de vidrio. En una realización de la invención, los LEDs del riel de iluminación está a un ángulo de aproximadamente 25 grados desde la horizontal (por ejemplo, la base del bastidor del escáner). En una realización, las luces pueden estar alojadas en una carcasa de aluminio, la cual puede ser de aproximadamente cinco centímetros por cinco centímetros, por ciento cincuenta centímetros de largo, cubierta de vidrio plastificado, por ejemplo. En otra realización de la presente invención, la iluminación puede estar en forma de una serie densa de LEDs con significativamente más LEDs en una disposición de circuito integrado impreso, por ejemplo.

En una realización de la presente invención, se pueden exhibir escudos contra la luz ambiental (ALS) que comprenden un material blanco opaco en un marco de aluminio que puede estar colocado al lado de otros elementos de la presente invención, por ejemplo. De este modo, el ALS puede bloquear significativamente la luz ambiental del escáner durante operaciones de día, mientras que puede reflejar la luz durante las operaciones de noche para ayudar en la iluminación del borde exterior del vehículo que cruza el componente de escáner de la presente invención, al reflejar de vuelta la luz producida procedente de las bandas de iluminación. En otro aspecto de la presente invención, los componentes de la presente invención (por ejemplo, un componente de escáner con rieles de iluminación) se pueden sellar contra los elementos de la intemperie (por ejemplo, polvo, precipitaciones, viento).

Como se muestra en las Figuras 3 y 5, se puede proporcionar un escudo contra el calor ambiental 70 (AHS) en la parte superior del dispositivo de escáner y, en una realización, el AHS está soportado aproximadamente a 12 mm por encima de la cubierta superior del escáner. Esta estructura hace posible que el flujo de aire tome cualquier calor en exceso y lo retire de la parte superior del escáner. El escudo también puede estar hecho de aluminio de 3 mm, por ejemplo.

En una realización de la presente invención, el escáner 54 puede contener varios componentes electrónicos, incluyendo, por ejemplo, un ordenador monoplaca (SBC) 96, una o más fuentes de energía 97, la cámara 75, un dispositivo de entrada /salida digital (DIO), una placa de captura de imágenes, y una o más fuentes de alimentación (para regular la potencia de la iluminación). El SBC 96, la fuente de energía 97 y otros elementos, pueden montarse en el bastidor utilizando accesorios estándar, como se conoce en la técnica. En una realización de la invención, el SBC tiene asociada programación y lógica, que pueden funcionar con el fin de unir cuadros de imágenes tomadas de las múltiples vistas en dos imágenes individuales, para comparación con imágenes de referencia. Por ejemplo, cuando un vehículo pasa sobre el dispositivo y se graban imágenes mediante la cámara de escaneado extendido, se pueden producir una imagen mirando hacia adelante y una imagen mirando hacia atrás utilizando programación de software asociado a la presente invención, de forma tal que los cuadros de imágenes se "cosen" entre sí. De este modo, se producen dos imágenes – una primera imagen es producida uniendo entre sí los cuadros de imágenes grabados en la vista orientada hacia adelante, y la segunda imagen se produce uniendo entre sí los cuadros de imágenes grabados en la vista orientada hacia atrás. La presente invención une cuadros de imágenes de una manera que se distingue de los dispositivos anteriores que podrían incorporar "cosido en línea" de imágenes, como se describe a continuación con más detalle.

En una realización de la presente invención, el escáner SBC puede comprender SBC dual redundante utilizando, por ejemplo, procesadores de móvil Intel™, de 1,6 GHz P4 y 1 GB de SDRAM, en el cual cada SBC está provisto de 2 puertos RS – 232, 4 puertos USB, 2 puertos 10/100 Ethernet, una entrada CompactFlash, una entrada PCMCIA e interfaces duales IEEE 1394A (Firewire). Una implementación como tal se apreciará como una implementación de ejemplo y el sistema es capaz de trabajar igualmente bien con elementos diferentes o sustitutivos. El escáner también puede estar provisto de una interfaz digital I/O como la descrita, que proporciona la interfaz de control a la cámara de escaneado, el sistema de iluminación, luz de tráfico y sensor de proximidad. El controlador de la cámara de escaneado puede estar provisto de un sistema operativo Microsoft Windows™ XP con memoria CompactFlash empotrada, por ejemplo, y los subsistemas del escáner pueden estar conectados mediante un bus de comunicación 10/100 Base T Ethernet hasta un 1000 Base T Ethernet en una realización de la presente invención.

Como se muestra en la Figura 6, se puede implementar la presente invención como parte de un sistema de control de entrada, que incluye una plataforma de control de entrada y un dispositivo de escaneado como el descrito anteriormente (mostrado de forma general con 10) y un elemento de ordenador / monitor 15. El ordenador y monitor 15 puede acceder a una base de datos 20, la cual puede estar almacenada localmente en el ordenador 15 o ser accesible mediante una red. El ordenador 15 también puede estar conectado a una red de área extendida 25 tal como Internet, por ejemplo, con el fin de acceder a una base de datos diferente 30 para uso con la presente invención. Esta base de datos 30 puede ser utilizada para almacenar y actualizar imágenes de referencia para vehículos de todo tipo, y puede ser utilizada para actualizar la base de datos local 20, en una realización de la invención. Las imágenes de referencia pueden ser imágenes de "archivo" de la parte inferior de vehículos puestas a disposición por los fabricantes de vehículos, distribuidores, proveedores de servicios, por ejemplo. De forma alternativa, las imágenes de referencia pueden ser imágenes creadas utilizando el sistema, dispositivo y métodos de la presente invención. Se apreciará que la efectividad de la presente invención puede aumentarse cuando se utilizan imágenes de referencia creadas utilizando la presente invención, debido a la mayor exactitud y a los detalles exhaustivos disponibles utilizando la presente invención.

Se muestra un ordenador 35 separado, el cual puede ser un ordenador remoto no ubicado cerca de los elementos físicos 10 del destacamento de control de entrada. De este modo, la presente invención puede recibir comunicaciones procedentes del componente de escáner a la vez que es operado ya sea localmente en el ordenador 15 o de forma remota en el ordenador 35. Se apreciará que el ordenador y el monitor 15 pueden ser considerados remotos incluso cuando están ubicados en el sitio de implementación, dado que éstos pueden estar conectados a los elementos 10 mediante Ethernet o cable de fibra 12, por ejemplo, o mediante comunicación inalámbrica a una distancia de, por ejemplo, 100 metros o más, de los elementos 10. El mantenimiento de una distancia como tal es una medida de precaución benéfica añadida puesta a disposición de los usuarios de la presente invención, que limita el riesgo de daño humano o daño al sistema computador en el caso de explosivos que se detonan, o de otros materiales peligrosos que se exponen en el lugar los elementos 10.

El monitor (mostrado de forma general en la Figura 6 con el ordenador, como 15) puede contener varios componentes: un ordenador monoplaca (SBC), una fuente de energía y un controlador con pantalla táctil. En una realización de la presente invención, el monitor puede estar en una carcasa de aluminio con una abertura en la parte frontal para exponer la pantalla táctil, y una abertura en la parte posterior para exponer pequeños conectores para CAT5E (cableado de red), energía, conexión al servidor y dos puertos USB, por ejemplo. El monitor también puede estar provisto de una cubierta específicamente diseñada para actuar como cubierta para la pantalla durante el transporte y como soporte durante las operaciones. La cubierta se desliza hacia arriba a través de ranuras sobre el lado de la cubierta y luego se desliza hacia abajo por la parte de atrás del monitor, y unos pomos roscados sostienen

la cubierta en posición tanto para transporte como para operaciones. El monitor puede además estar provisto de una manija para transporte, para facilitar su transporte. En una realización, la pantalla del monitor es una pantalla táctil capacitiva de formación de imágenes de campo cercano de 18,5" (sensible hasta con guantes de soldar) con reflector de espejo mejorado (ESR). La película ESR refleja aproximadamente el 5% de la luz ambiental de vuelta a través del LCD.

La pantalla táctil puede ser operada tocando la pantalla con un dedo descubierto o incluso con elementos menos sensitivos, incluso hasta con un guante de soldador, por ejemplo. La configuración de la pantalla tiene en cuenta una serie de asuntos relevantes para la operación de la invención. Por ejemplo, la interfaz de la pantalla táctil es intuitiva (es decir, lo que se puede ver, se puede tocar), se puede leer a la luz del día, y permite que los operadores tengan puestos guantes para condiciones de frío y calor. En las Figuras 7 a 9 se muestran fotos de pantallas de muestra asociadas a la presente invención.

Las Figuras 7 a 9 muestran imágenes de pantallas de muestra de lo que podría aparecer en el monitor durante la operación de la presente invención. Como se muestra en la Figura 7, una porción de la interfaz 110 puede desplegar una imagen por encima del suelo 112 del vehículo que se aproxima 111. Otra porción de la interfaz puede mostrar la imagen unida 114 que representa una de las dos imágenes simultáneas de la carrocería capturada por la cámara a medida que el vehículo se mueve a través de la plataforma y / o de la configuración de escáner. En una realización de la invención, las dos imágenes aparecen sobre la pantalla a la misma vez, mientras que en otra realización como la mostrada en la Figura 7, aparecen ya sea la imagen orientada hacia adelante o la imagen orientada hacia atrás con un selector de entrada apropiado, disponible para cambiar entre las vistas. Otra porción de la interfaz puede mostrar una imagen de referencia previamente almacenada 116 para comparar con la imagen 114. Se muestran diversos botones de interfaz, que permiten al usuario mostrar una imagen de pantalla completa 120, aumentar o disminuir 122, cambiar la vista entre la imagen hacia adelante y hacia atrás 124, poner referencias a la imagen 126, mostrar la historia 128 y salir 129 del sistema. De forma adicional, el usuario puede conducir operaciones de archivo tales como guardar la imagen de pantalla, anotar la fecha y hora 130, anotar la placa de matrícula 132 y recibir / editar otros detalles 134. El usuario también puede ver y / o controlar la luz de tráfico asociada con el sistema de la presente invención como se describe con más detalle a continuación, utilizando un elemento de introducción 137.

Como se muestra en la Figura 8, se pueden destacar cualesquiera discrepancias 102 localizadas en la imagen de campo 112, por ejemplo con un círculo (en un color como el rojo, por ejemplo), como se indica mediante el número de referencia 105, por ejemplo. En una realización de la invención, como se representa en la Figura 9, los operadores pueden tocar el círculo rojo en la exhibición en pantalla original 140 para acercarla hasta obtener la discrepancia identificada en una exhibición de imagen ampliada 145. Al mismo tiempo, se puede centrar hasta lograr la posición idéntica en la imagen de referencia en la caja de la imagen de referencia en la pantalla 116, permitiendo de este modo la comparación inmediata con una carrocería de vehículo de referencia. Las anomalías pueden incluir, por ejemplo, objetos extraños, explosivos, drogas, utensilios y otras sustancias y dispositivos ilegales y / o peligrosos.

La exhibición de la vista frontal del vehículo 111 puede utilizarse para leer placas de matrículas y otros indicios identificables externamente, los cuales pueden ser ingresados después en el sistema mediante un teclado virtual en ventana emergente en la pantalla, por ejemplo. Las funciones de pantalla hacen posible vistas en pantalla completa de la imagen actual y una capacidad para cambiar entre las vistas mirando hacia adelante y hacia atrás de la carrocería. La presente invención puede además usar RFID, lectores de números de placas de matrículas y otras formas electrónicas de identificación (identificadores de vehículos) para unir imágenes de vehículos directamente a un vehículo específico. De este modo, la presente invención puede llamar de vuelta a la carrocería de un vehículo en momentos posteriores, tales como cuando el vehículo regresa sobre el elemento de detección de la presente invención para llevar entonces a cabo una búsqueda automática del vehículo. En una realización de la presente invención, la forma primaria de reconocimiento es la imagen de la carrocería del mismo vehículo en una forma similar a la forma en la que un lector de huella digital reconoce a una persona mediante su huella digital, por ejemplo.

De este modo, la presente invención proporciona un sistema de control de entrada que comprende la configuración de escáner en comunicación con el ordenador y monitor con el fin de detectar vehículos cuyas partes inferiores exhiben características que el sistema detecta como anomalías. El ordenador puede acceder a la base de datos del sistema, la cual mantiene detalles de las imágenes de la carrocería del vehículo categorizadas por al menos un identificador, tal como, por ejemplo, la marca del vehículo, el modelo, el año, la placa de matrícula, el número de permiso, el número de identificación del vehículo (VIN), el rótulo RFID y / o la información del propietario del vehículo. El ordenador puede además incluir programación para comparar datos de imagen de campo obtenidos en comparación con las imágenes en la base de datos.

La presente invención además retiene ambas imágenes, la de referencia y la archivada ya sea en una base de datos local o central, y puede acceder a las imágenes a través de una configuración de red. Los vehículos que regresan al sistema en cualquier punto dentro de la red pueden ser comparados automáticamente con sus imágenes previas (por ejemplo, si se exhibe el número de placa de matrícula o un lector RFID) o con la imagen de un modelo y marca



de vehículo igual o similar a través de la base de datos de referencia. En una realización de la presente invención, la base de datos de referencia comprende en parte los modelos y marcas de vehículos identificados previamente.

En una realización de la invención, también se puede utilizar la historia de las imágenes de un vehículo al tocar el botón "historia", en cuyo momento se desplegará un calendario de tiempo, invitando al operador a seleccionar una fecha para revisar las imágenes que están registradas por indicación de tiempo y fecha. Una característica adicional activada a través de la pantalla es la característica de búsqueda en la cual se puede introducir una placa de matrícula de un vehículo en particular y la historia de ese vehículo se desplegará en la pantalla, listando la fecha y hora de todas las visitas realizadas por ese vehículo en ese escáner particular (punto de control de entrada). En una situación de conexión en red, también se podría mostrar la fecha y hora en la que el vehículo ingresó a otros puntos de control pertenecientes a la red de puntos de control.

### Operaciones

En la instalación de la presente invención, se puede proporcionar un programa de calibración para calibrar la cámara de escaneado en combinación con las disposiciones de espejo descritas. Mediante la calibración de la cámara de forma tal que ésta captura sólo imágenes reflejadas en el espejo y no detalles secundarios, se mejoran significativamente la fiabilidad y detalles de las imágenes capturadas. Una vez que el sistema se ha instalado con éxito, éste está listo para grabar imágenes.

A medida que un vehículo cruza el sensor de proximidad, la cámara frontal toma una foto de la parte frontal del vehículo, las luces del sistema se encienden, la cámara de escaneado principal comienza su operación y las luces de tráfico cambian de verde a rojo. La cámara, al activarse, está buscando movimiento en el entorno. La cámara se comunica con el escáner SBC, que también se comunica con el monitor, como se describió. Una vez que la cámara detecta movimiento, ésta comienza el proceso de unión para la compilación de dos imágenes completas del vehículo que cruza sobre el escáner. Las dos imágenes se producen desde las vistas de video, tomadas y grabadas a través de los dos espejos principales. Las imágenes unidas, junto con la foto de la parte frontal del vehículo, se transfieren al monitor mediante medios con cable CAT5E, fibra o inalámbrico, como se conoce en la técnica, si están disponibles. Parte de la función del escáner SBC es compilar las dos imágenes y comunicarse con el DIO para controlar los LEDs rojos y las luces de tráfico. Al compilar las dos imágenes, el escáner SBC puede comunicar las imágenes, además de la imagen de la cámara por encima del suelo al monitor.

Si el sistema de la presente invención se está utilizando para iniciar la recolección y almacenamiento de imágenes de referencia en la base de datos para un vehículo dado, entonces el sistema almacenará las imágenes adquiridas. En una realización de la invención, el sistema de la presente invención almacenará información relativa a la marca, modelo, año y tipo de transmisión (por ejemplo, estándar (es decir, manual) o automático) del vehículo. Se apreciará que la configuración de escáner de la presente invención permite que el sistema de la presente invención recolecte y almacene detalles de identificación tales como, por ejemplo, el esquema detallado del coche, los ejes de accionamiento, la configuración del árbol motor, el convertidor catalítico, el o los silenciadores, el o los tanques de combustible, posición de la rueda de repuesto y configuración del baúl. Antes del almacenamiento de las imágenes de referencia recolectadas, el sistema de la presente invención contiene un programa que permite a un usuario monitorizar la recolección de datos para recortar o retocar las imágenes de forma apropiada. En una realización de la presente invención, cuando se va a introducir una nueva imagen de carrocería en la base de datos de referencia, puede aparecer una caja en la interfaz de usuario que contiene la vista de la carrocería del vehículo. La imagen puede estar provista de cuatro líneas (por ejemplo, rojas) que la rodean para permitir que el operador recorte o elimine material indeseable del entorno. Al recortar apropiadamente las imágenes antes de introducirlas en la base de datos de referencia, la presente invención reduce significativamente la posibilidad de coincidencias de falsos positivos en el futuro. En una realización, a medida que un operador toca o pulsa sobre cada línea roja, la línea activa se vuelve verde o de otro color, lo cual significa para el usuario que esa es la línea activa apta para la manipulación actual. Cuando el operador ha completado el proceso de recorte para la vista frontal del vehículo, el sistema presenta la imagen de la vista posterior y se puede repetir la operación.

Si apreciarás que la base de datos de la presente invención es de un tamaño significativo para soportar las operaciones más grandes posibles. En una realización de la presente invención, la base de datos es de por lo menos 80 Gigabytes de tamaño y es capaz de almacenar más de 250.000 imágenes digitales de alta calidad. Una historia de un vehículo dado también está disponible para su recuperación según se demande, incluyendo información del perfil, información de la imagen e historia de tráfico. En una realización de la presente invención, un operador puede colocar un vehículo en una lista de visualización, de forma tal que cuando se detecta ese vehículo mediante un sistema de detección de vehículo en comunicación con la presente invención, se señala una alerta y se comunica apropiadamente.

Si el sistema de la presente invención se está utilizando con datos recogidos de campo, entonces una vez que el SBC en el interior del monitor recibe las imágenes de la parte inferior del vehículo, éste busca la base de datos de referencia para la misma imagen o imágenes o similares. En una realización de la presente invención, el sistema incluye software, hardware y / o una combinación de los dos, que analiza las imágenes de campo transmitidas por el escáner SBC. Las vistas de la imagen (orientadas hacia adelante y orientadas hacia atrás) se analizan como un patrón completo y el sistema busca la base de datos de referencia utilizando este patrón completo. En una

realización de la presente invención, el sistema tiene un umbral definido por el usuario para identificar el mismo vehículo o similar, y sólo se revisan imágenes que exceden este umbral. En una realización de la presente invención, el umbral está fijado en 70%, lo cual significa que el sistema de la presente invención sólo revisará imágenes de vehículos que exceden el 70% de similitudes con el vehículo escaneado recientemente. En una  
 5 realización adicional de la presente invención, una vez que el sistema ha identificado todos los vehículos que exceden el 70% de similitudes, el sistema de la presente invención sólo exhibirá información relacionada con el vehículo con el mayor porcentaje o nivel de similitudes por encima del umbral establecido.

Si el sistema de la presente invención encuentra la misma imagen o imágenes, o una similar para la o las imágenes recogidas en campo, entonces el sistema llevará a cabo una comparación de las dos imágenes para resaltar  
 10 cualesquiera diferencias y exhibirá las mismas. En una realización de la presente invención, los resultados se exhiben en el monitor dentro de un tiempo de procesamiento total de cuatro segundos o menos desde el momento en que las imágenes se reciben en primer lugar desde la cámara de escaneado. En una realización, el sistema de la presente invención tiene un ajuste de sensibilidad tanto para el grado de igualdad o similitud del vehículo como para el nivel de sensibilidad de la detección de objeto extraño. En una realización de la invención, cuando el sistema  
 15 identifica cambios entre imágenes recolectadas procedentes de campo e imágenes de referencia almacenadas previamente, el sistema hará sonar una alarma audible (además de generar un círculo rojo alrededor de la anomalía, por ejemplo). De este modo una vez que se obtienen las imágenes de campo, el sistema de la presente invención utiliza las imágenes unidas para compararlas con las imágenes almacenadas procedentes de la base de datos de referencia. Para las imágenes que mejor coinciden, que alcanzan el nivel de umbral establecido, el sistema retornará  
 20 la marca y modelo del vehículo dado. De forma adicional, una vez que se establece la marca y modelo del vehículo que resulta más similar, el sistema de la presente invención comparará las imágenes capturadas recientemente con las imágenes de referencia para determinar si hay presente un objeto extraño u otra anomalía.

Se apreciará que el sistema de la presente invención es mucho menos sensible a la velocidad del vehículo que pasa  
 25 que los sistemas que emplean escaneado por líneas. En cámaras de escaneado de área, una matriz (típicamente de forma rectangular) CCD (dispositivo de acoplamiento de carga) de píxeles proporciona una vista de un objeto que contiene tanto longitud como anchura. La anchura es típicamente menor o igual que 1300 píxeles y la longitud es determinada por la velocidad de cuadros de la cámara. Con una cámara de escaneado por líneas, el CCD contiene sólo una fila única de píxeles. Esta imagen casi unidimensional usualmente requiere que el objeto se mueva y que se tome una serie de fotografías para proporcionar datos útiles para una inspección. Las cámaras de escaneado por  
 30 líneas típicamente hacen posible un escaneado rápido de los píxeles de forma tal que se pueden tomar muchas fotos en un corto periodo de tiempo a medida que el objeto se mueve en el campo de visión de la cámara. Sin embargo, un problema significativo con la tecnología de escaneado por líneas a medida que este se aplica a la inspección de la parte inferior del vehículo es que el desempeño de un escáner por líneas depende del control de la velocidad del vehículo. Un escáner por líneas escanea en líneas unidimensionales muy delgadas que se extienden  
 35 unidas para formar una vista bidimensional. Sin embargo, si el objeto (vehículo) que se está escaneando se mueve demasiado rápido o demasiado lento para el escáner por líneas, el resultado variará. De este modo, si, mientras el escáner está grabando una línea de visión, el vehículo se mueve más rápido que la tasa a la cual está funcionando el escáner por líneas, el escáner perderá parte de la carrocería del vehículo, dando como resultado una apariencia "corta" del vehículo. Por el contrario sí el vehículo se está moviendo más lento que el escáner, éste doblará las  
 40 líneas grabadas, dando como resultado una vehículo de apariencia larga. La tecnología de escaneado por líneas de la carrocería de un vehículo es, de este modo, inferior en el intento de llevar a cabo una búsqueda de coincidencia automática, dado que es virtualmente imposible tener una conducción del vehículo sobre un escáner a exactamente la misma velocidad cada vez y a la velocidad requerida por la cámara de escaneado por líneas.

En la presente invención, el rectángulo de píxeles de la cámara de escaneado de área (matriz CCD) proporciona al  
 45 sistema la capacidad de unir matrices CCD superpuestas basadas en los píxeles superpuestos dentro de la matriz. Debido a que la cámara opera a 200 cuadros por segundo, se proporcionan muchos cuadros al sistema para unir cuadros basados en la coincidencia de píxeles. La velocidad de cuadros de la cámara proporciona mayor longitud a la matriz, lo que, a su vez, hace posible una mayor flexibilidad en la velocidad de un vehículo que cruza el escáner, dado que el sistema tiene matrices más largas (que proporcionan una mayor oportunidad de superposición)  
 50 mediante las cuales recolectar los píxeles requeridos para construir las imágenes compuestas.

La sensibilidad de un vehículo igual o similar se mide en una escala de 0 a 100, donde 100 busca exactamente el mismo vehículo y 0, el vehículo con él menor número de puntos de referencia similares. En una realización, si el sistema se regula en 100, el sistema no será capaz de detectar objetos extraños. Esto se debe a que el sistema estaría buscando un vehículo que tiene el mismo objeto extraño tanto en tamaño como en posición en el vehículo.  
 55 Por esta razón, se recomienda una regulación menor. La regulación de sensibilidad para detección de objetos extraños varía de 0 a 100. Cuanto más alto es el nivel de sensibilidad, más alto es el nivel de diferencias que el sistema detectará, o es menor el objeto extraño que el sistema detectará.

Se apreciará que los escudos contra la luz ambiental (ALS) reducen el nivel de luz ambiental a la que el escáner está expuesto. Al reducir el nivel de luz ambiental, el sistema tiene una mejor capacidad para completar búsquedas  
 60 con un mayor nivel de sensibilidad sin que el sistema detecte también una serie de diferencias por la luz ambiental (falsos positivos).

En una realización adicional de la presente invención, se proporciona un componente de puesto de entrada como un sistema por encima del suelo adicional administrado de forma remota, para ayudar en la inspección de vehículos y sus ocupantes antes de permitir la entrada o el acceso a un área restringida. Un diseño esquemático de ejemplo de un sistema de control de entrada potencial que incorpora el puesto de entrada de la presente invención se muestra en la Figura 10. Como se muestra en esa figura, se puede colocar un juego de paredes de barrera 160 para canalizar el tráfico de vehículos hacia, y / o a través de, el sistema de punto de control de entrada de la presente invención y sus componentes. En un aspecto, se pueden colocar púas de carretera o púas en un solo sentido automáticas en varias ubicaciones en el interior del sistema, como en 161, para disuadir a los conductores de intentar invertir las direcciones. La dirección del movimiento del vehículo es indicada por las flechas, mostrándose diferentes direcciones con base en el resultado de la inspección del vehículo. El componente de escáner de la presente invención se indica de forma general con 162 y se apreciará que esta implementación puede ser tanto empotrada o con plataformas, como se describió anteriormente. Se puede situar una primera luz de tráfico como se muestra con 164 para indicar al vehículo que se aproxima, que avance o se detenga, se puede proporcionar una cámara por encima del suelo con movimiento horizontal, vertical y zoom (PTZ) 165 en la parte superior de una tienda de campaña u otra estructura que cubra el componente de escáner para permitir una visión general del puesto de entrada 166 y del área de entrada, así como para inspeccionar el interior del maletero del vehículo, la parte posterior de un camión y áreas similares desde la parte posterior de un vehículo.

El puesto de entrada 166 puede comprender una cámara con movimiento horizontal, vertical y zoom (PTZ), un sistema de comunicación bidireccional de manos libres y un lector de huellas digitales para cruce de datos / lector de huellas digitales y escáner ID (capaz de leer bandas magnéticas y / o códigos de barras) intercambiable, todos montados sobre un actuador que puede ser levantado y bajado de forma remota (por ejemplo, 75 cm o más) en la parte superior de una base de pedestal. En una realización, la cámara del puesto de entrada puede tener, por ejemplo, un zoom óptico de 22X y un zoom digital de 10X, y la base de pedestal puede ser de 1 metro de alto. El sistema de comunicación puede tener múltiples mensajes programados previamente almacenados en múltiples lenguajes, incluyendo mensajes tales como “abra las ventanas”, “abra el maletero”, “ponga el freno de mano”, “mantenga las manos a la vista”, y así sucesivamente. En una realización de la presente invención, el puesto de entrada 166 puede estar conectado ya sea por cable CAT5E (Ethernet) de hasta 100 metros o más, o mediante cable de fibra óptica reforzada (multimodal) de hasta 3.000 metros, al monitor del sistema, como se indica con 167. Un cableado como tal se puede proporcionar también para conectar el componente de escáner y otros componentes al monitor. Se pueden emplear también una segunda luz de tráfico 168, un tablero electrónico de mensajes 169 separado y una cortina de luz opcional (no mostrada) en la vía de entrada hacia las áreas de acceso restringido como parte del puesto de entrada empleado con la presente invención.

Un operador que utiliza el monitor descrito anteriormente puede, por lo tanto: verificar si un conductor / pasajero y su vehículo están autorizados para entrar a la instalación; inspeccionar mediante el escáner ID y de las credenciales de un conductor / pasajero (tarjeta ID, etcétera); inspeccionar el interior de un vehículo con mucho mayor detalle, incluyendo el maletero del vehículo y la parte de atrás de un camión; inspeccionar la carrocería del vehículo e identificar automáticamente cualesquiera objetos extraños o alteraciones con respecto a las configuraciones estándar de vehículos según se describió previamente; verificar la marca y modelo de un vehículo frente a una descripción de vehículo autorizado; comunicarse con el conductor / pasajero mediante el dispositivo de comunicación de manos libres; y controlar los diversos otros dispositivos tales como las púas automáticas; las luces de tráfico, el tablero electrónico de mensajes, y así sucesivamente.

Adicionalmente, el operador puede grabar automáticamente cualquier actividad del vehículo y del conductor / pasajero, colocar los vehículos, conductores y pasajeros en las listas de vigilancia y preparar informes de monitorización y alertas. Si se determina que el vehículo está aprobado para acceder, se puede cambiar a verde la segunda luz de tráfico, en cuyo momento el vehículo puede entrar en una dirección, como se muestra. Si se deniega el acceso del vehículo, el vehículo será dirigido a la primera salida a la derecha antes de la vía de entrada, como se muestra en la Figura 10.

Será evidente para un experto en la técnica que cualquier sistema ordenador que incluya medios de programación adecuados para operar de acuerdo con los métodos divulgados también forma parte del alcance de la presente invención. Los medios de programación adecuados incluyen cualesquiera medios para dirigir un sistema ordenador para ejecutar las etapas del sistema y método de la invención, incluyendo, por ejemplo, sistemas compuestos por unidades de procesamiento y circuitos lógico – aritméticos acoplados a la memoria del ordenador, cuyos sistemas tienen la capacidad de almacenar en la memoria del ordenador, cuya memoria del ordenador incluye circuitos electrónicos configurados para almacenar datos y instrucciones de programas, etapas programadas del método de la invención para su ejecución mediante una unidad de procesamiento. La invención también puede ser realizada en un producto de programación de ordenador tal como un disquete u otro medio de grabación, para uso con cualquier sistema de procesamiento de datos adecuado. La presente invención puede funcionar, además, en una variedad de plataformas, incluyendo plataformas compatibles con Microsoft Windows<sup>TM</sup>, Linux<sup>TM</sup>, Sun Solaris<sup>TM</sup>, HP/UX<sup>TM</sup>, IBM AIX<sup>TM</sup> y Java por ejemplo.

La invención puede ser realizada de otras formas específicas. Las presentes realizaciones deben ser consideradas, por lo tanto, en todos los sentidos, como ilustrativa y no restrictiva, estando indicado el alcance de la invención por

las reivindicaciones de la aplicación más que por la descripción anterior, y todos los cambios que entren dentro del significado de las reivindicaciones están destinadas, por lo tanto, a estar incluidas en la misma.

**REIVINDICACIONES**

1. Una configuración de escáner para un sistema de control de entrada, que comprende:  
un bastidor de escáner (54) que tiene un extremo anterior (62) y un extremo posterior (64); y  
una cámara de escaneado (75) que tiene una lente orientada hacia por lo menos una porción del extremo anterior (62) del bastidor (54);  
5 caracterizada por medios para grabar mediante la cámara (75) por lo menos dos imágenes de la parte inferior de un vehículo desde diferentes ángulos al mismo tiempo,  
en la cual, el bastidor (54) incluye además una superficie superior (66);  
en la cual, los medios de grabación incluyen:  
10 una primera disposición de espejo (76) asegurada al bastidor (54) con el fin de proporcionar un espejo (82) dispuesto en ángulo hacia arriba, hacia la superficie superior y hacia el extremo anterior del bastidor (62) para grabar una primera imagen de dichas por lo menos dos imágenes, y  
una segunda disposición de espejo (77) asegurada al bastidor (54) con el fin de proporcionar un espejo principal (84) dispuesto en ángulo hacia arriba, en una dirección orientada hacia la superficie superior del bastidor (66) y hacia el extremo posterior del bastidor (64) para grabar una segunda imagen de dichas por lo menos dos imágenes,  
15 en la cual, la primera disposición de espejo (76) incluye el espejo (82) montado en, o cerca de, el extremo anterior del bastidor (62) y la segunda disposición de espejo (77) incluye el espejo principal (84) montado en, o cerca de, el extremo posterior del bastidor (64) y un espejo secundario (86) montado en, o cerca de, una ubicación entre los extremos anterior y posterior del bastidor, el espejo secundario (86) captura la vista reflejada por el espejo principal (84), y  
20 en el cual una mitad superior de la lente de la cámara de escaneado (75) mira por encima del espejo secundario (86) hacia el espejo (82), y una mitad inferior de la lente de la cámara de escaneado (75) mira hacia el espejo secundario (86).
- 25 2. La configuración de la reivindicación 1, en la cual el espejo principal (84) es mayor que el espejo secundario (86).
3. La configuración de la reivindicación 1, en la cual la cámara está asegurada al bastidor (54) de forma tal que una porción de la lente está orientada hacia la primera disposición de espejo (76) y una porción de la lente está orientada hacia la segunda disposición de espejo (77).
- 30 4. La configuración de la reivindicación 1, en la cual el espejo principal (84) de la segunda disposición de espejo (77) y el espejo (82) de la primera disposición de espejo (76) son sustancialmente del mismo tamaño.
5. La configuración de la reivindicación 1, en la cual la cámara de escaneado (75) está asegurada de forma tal que la lente de la cámara se orienta en un ángulo hacia abajo y hacia afuera desde una superficie superior del bastidor (66).
- 35 6. La configuración de la reivindicación 1, que incluye, además, por lo menos una disposición de iluminación (95) asegurada al extremo anterior (62) o posterior (64) del bastidor, comprendiendo la disposición de iluminación (95) por lo menos un dispositivo de iluminación LED.
7. La configuración de la reivindicación 1, en la cual el bastidor (54) incluye un primer miembro de vidrio (73) asegurado entre la superficie superior del bastidor (66) y el extremo anterior (62), y un segundo miembro de vidrio (74) asegurado entre la superficie superior del bastidor (66) y el extremo posterior (64).
- 40 8. La configuración de la reivindicación 7, en la cual el espejo (82) se orienta en un ángulo hacia el primer miembro de vidrio (73) y el espejo principal (84) se orienta en un ángulo hacia el segundo miembro de vidrio (74).
9. La configuración de la reivindicación 7, que incluye además un escudo contra el calor ambiental, AHS, asegurado al bastidor (54).
- 45 10. La configuración de la reivindicación 1, en la cual el bastidor (54) tiene una cubierta asegurada a la superficie superior (66) de la misma y que incluye además un escudo contra el calor ambiental, AHS, asegurado por encima de la cubierta con el fin de crear una distancia entre la cubierta y el AHS.
11. La configuración de la reivindicación 1, en la cual la cámara está provista de un ordenador con una monoplaca, SBC, en comunicación bidireccional con un sistema de monitorización de ordenador remoto.

12. Un sistema de control de entrada que comprende:  
una configuración de escáner según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11;  
un ordenador (15) en comunicación con la configuración de escáner, teniendo el ordenador una interfaz de pantalla táctil;
- 5 una base de datos (20) accesible por el ordenador, almacenando la base de datos imágenes para una pluralidad de carrocerías de vehículos categorizados por al menos un identificador de vehículo, que puede ser una marca, modelo, año, placa de matrícula, número de licencia, número de identificación NIV, rótulo RFID, o información propia del vehículo; y
- 10 programas para comparar las imágenes de la base de datos con por lo menos dos imágenes de una carrocería de un vehículo que comprenden imágenes grabadas por la cámara de la carrocería del vehículo con diferentes ángulos.
13. El sistema de la reivindicación 12, que además incluye una cámara frontal capaz de recibir imágenes por encima del suelo de un vehículo y de comunicar las imágenes al ordenador.
14. El sistema de la reivindicación 12, que además incluye medios para buscar e identificar automáticamente objetos extraños en la parte inferior del vehículo.
15. El sistema de la reivindicación 12, en el cual la configuración de escáner incluye un programa para unir entre sí, en una única imagen, imágenes de cuadros de video grabadas por la cámara.
16. El sistema de la reivindicación 12, que incluye además medios para permitir o denegar la entrada de un vehículo en una instalación basado en resultados de comparación producidos por el programa.
- 20 17. Un método para control de acceso de un vehículo, que comprende las etapas de:  
proporcionar un bastidor de escáner (54) que tiene un extremo anterior (62) y un extremo posterior (64);  
proporcionar una cámara de escaneado (75) que tiene una lente orientada hacia por lo menos una porción del extremo anterior (62) del bastidor; y
- 25 caracterizado por proporcionar medios para grabar mediante la cámara por lo menos dos imágenes de la parte inferior de un vehículo desde diferentes ángulos al mismo tiempo, en el cual, el bastidor (54) incluye además una superficie superior (66); y
- para proporcionar una primera disposición de espejo (76) asegurada al bastidor (54) con el fin de proporcionar un espejo (82) dispuesto en ángulo hacia arriba, hacia la superficie superior (66) y hacia el extremo anterior del bastidor (62) para grabar una primera de las por lo menos dos imágenes, y
- 30 para proporcionar una segunda disposición de espejo (77) asegurada al bastidor con el fin de proporcionar un espejo principal (84) dispuesto en ángulo hacia arriba, en una dirección orientada hacia la superficie superior del bastidor (66) y hacia el extremo posterior del bastidor (64) para grabar una segunda de las por lo menos dos imágenes, en el cual
- 35 la primera disposición de espejo (76) incluye el espejo (82) montado en, o cerca de, el extremo anterior del bastidor (62) y la segunda disposición de espejo (77) incluye el espejo principal (84) montado en, o cerca de, el extremo posterior del bastidor (64) y un espejo secundario (86) montado en, o cerca de, una ubicación entre los extremos anterior y posterior del bastidor, el espejo secundario (86) captura la vista reflejada por el espejo principal (84), y
- 40 en el cual una mitad superior de la lente de la cámara de escaneado (75) mira por encima del espejo secundario (86) hacia el espejo (82), y una mitad inferior de la lente de la cámara de escaneado (75) mira hacia el espejo secundario (86).
18. El método de la reivindicación 17 incluyendo las etapas adicionales de:  
categorizar las una o más imágenes según el año, marca, modelo y tipo de transmisión del vehículo; y  
almacenar las una o más imágenes en una base de datos del ordenador.
- 45 19. El método de la reivindicación 17 incluyendo las etapas adicionales de:  
grabar imágenes simultáneas o casi simultáneas de la parte inferior de un vehículo desde diferentes ángulos utilizando la cámara; y

comparar por lo menos una imagen de cuadro unida que comprende las imágenes grabadas con una o más imágenes almacenadas para determinar una o más características identificativas del vehículo.

20. El método de la reivindicación 19 que incluye las etapas adicionales de:

identificar la marca y modelo del vehículo; y

5 proporcionar un programa para determinar si el vehículo tiene un perfil de la parte inferior del vehículo diferente de un perfil de la parte inferior de un vehículo de referencia para el tipo de vehículo identificado.

21. Un método para controlar la entrada de vehículos, que comprende las etapas de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 20 y las etapas de:

10 proporcionar un dispositivo de control de entrada que tiene una cámara frontal, un iniciador de presencia y un monitor;

detectar la presencia de un vehículo que se acerca mediante el iniciador de presencia;

obtener una imagen de vehículo mediante la cámara frontal;

procesar las imágenes tomadas por las cámaras frontal y de escaneado; y

15 similar, comparar las imágenes con imágenes previamente almacenadas de la misma parte inferior del vehículo o

en el cual, las por lo menos dos imágenes simultáneas de la parte inferior obtenidas mediante la cámara de escaneado, comprenden una imagen que se toma a un ángulo en la dirección del movimiento del vehículo y una imagen que se toma a un ángulo en contra de la dirección del movimiento del vehículo.

FIG. 1

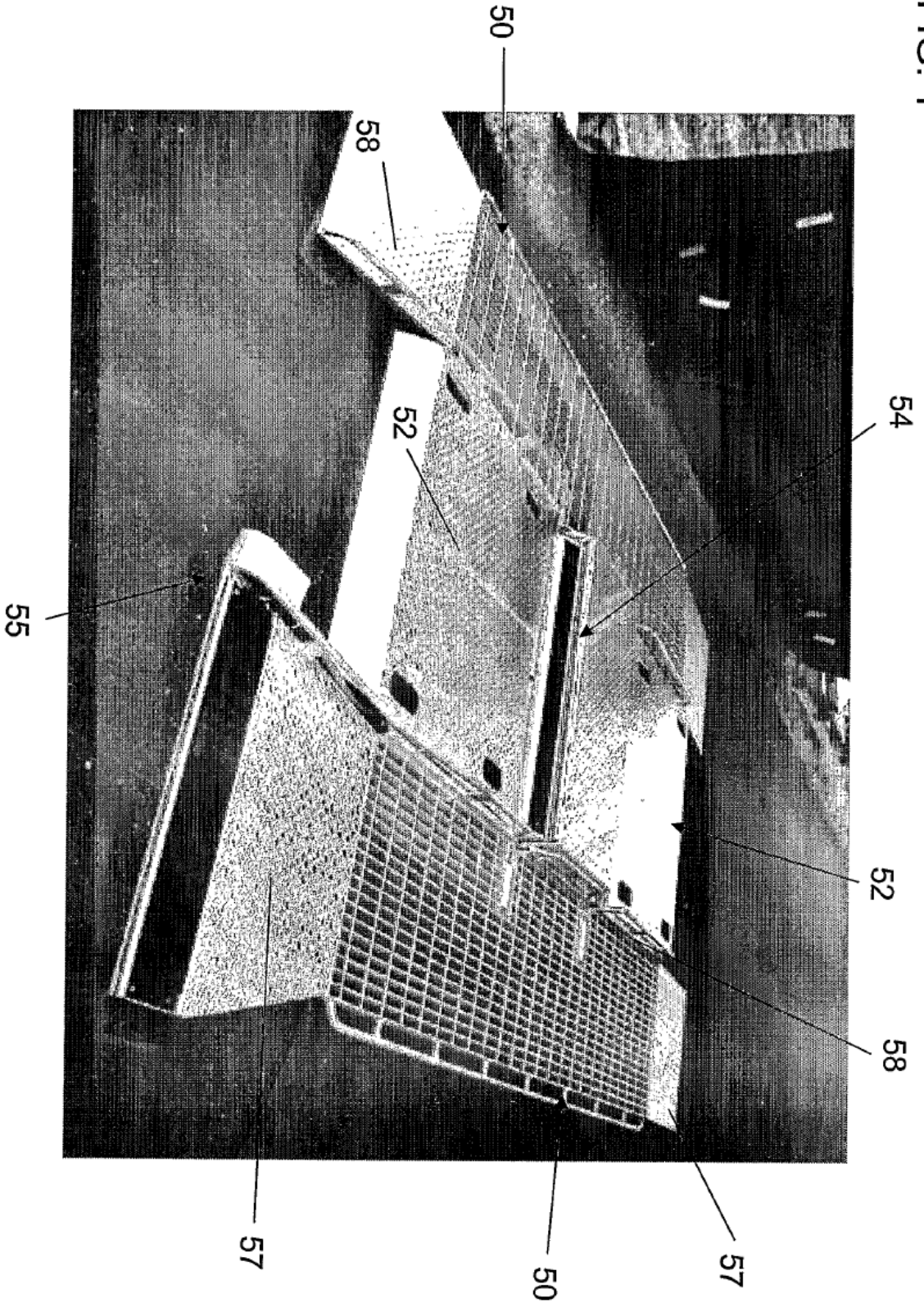




FIG. 2

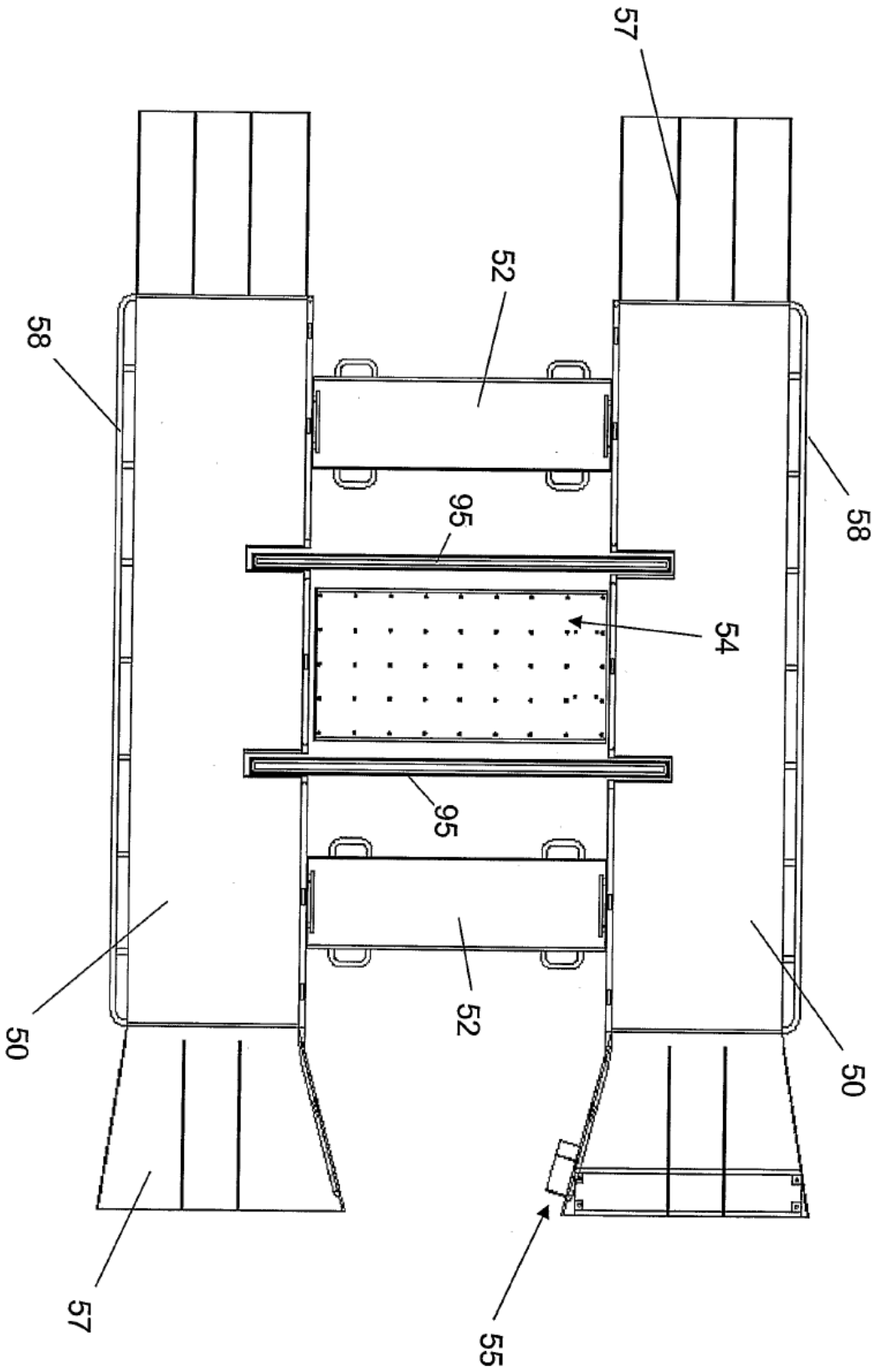


FIG. 3

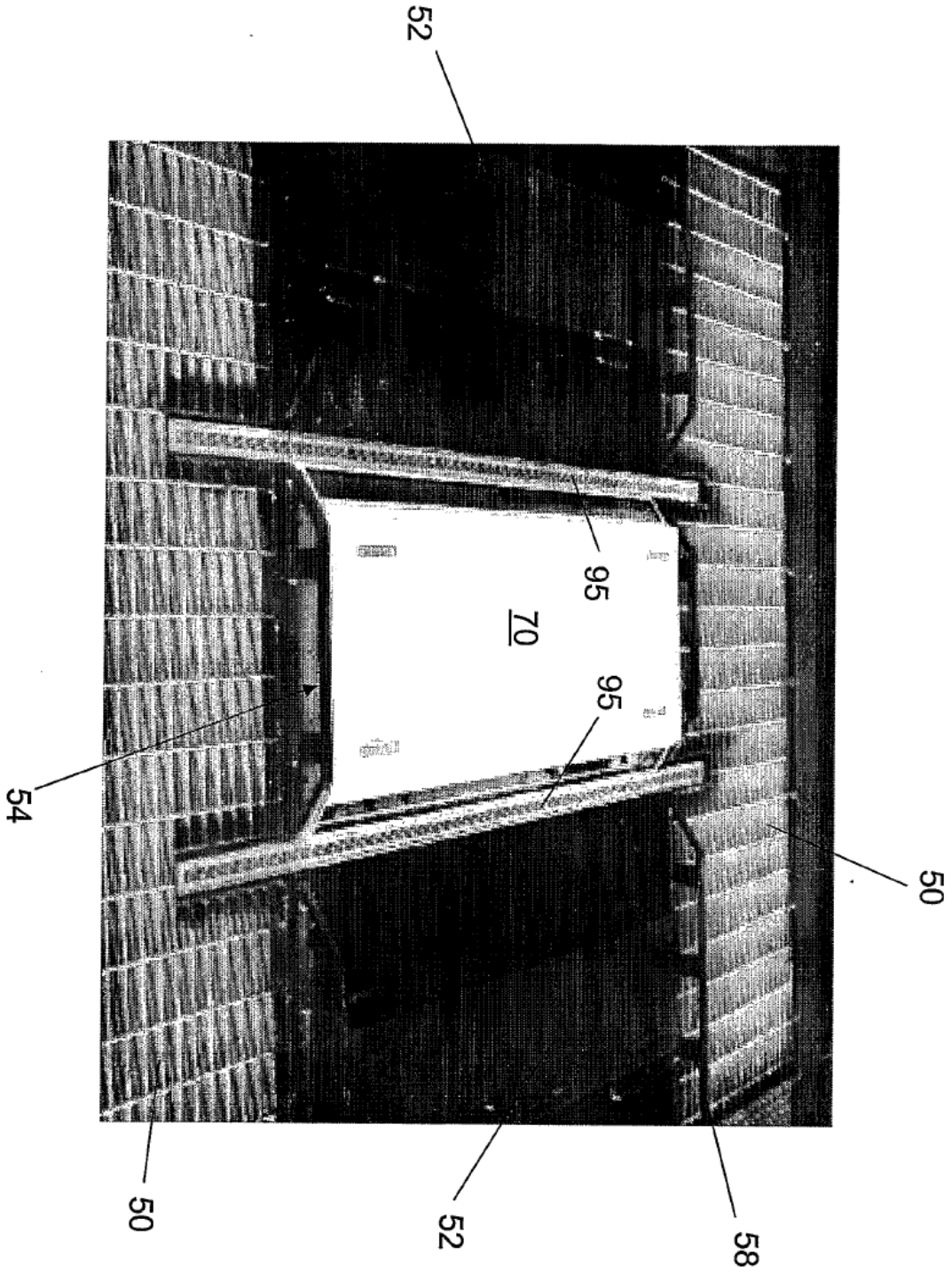


FIG. 4

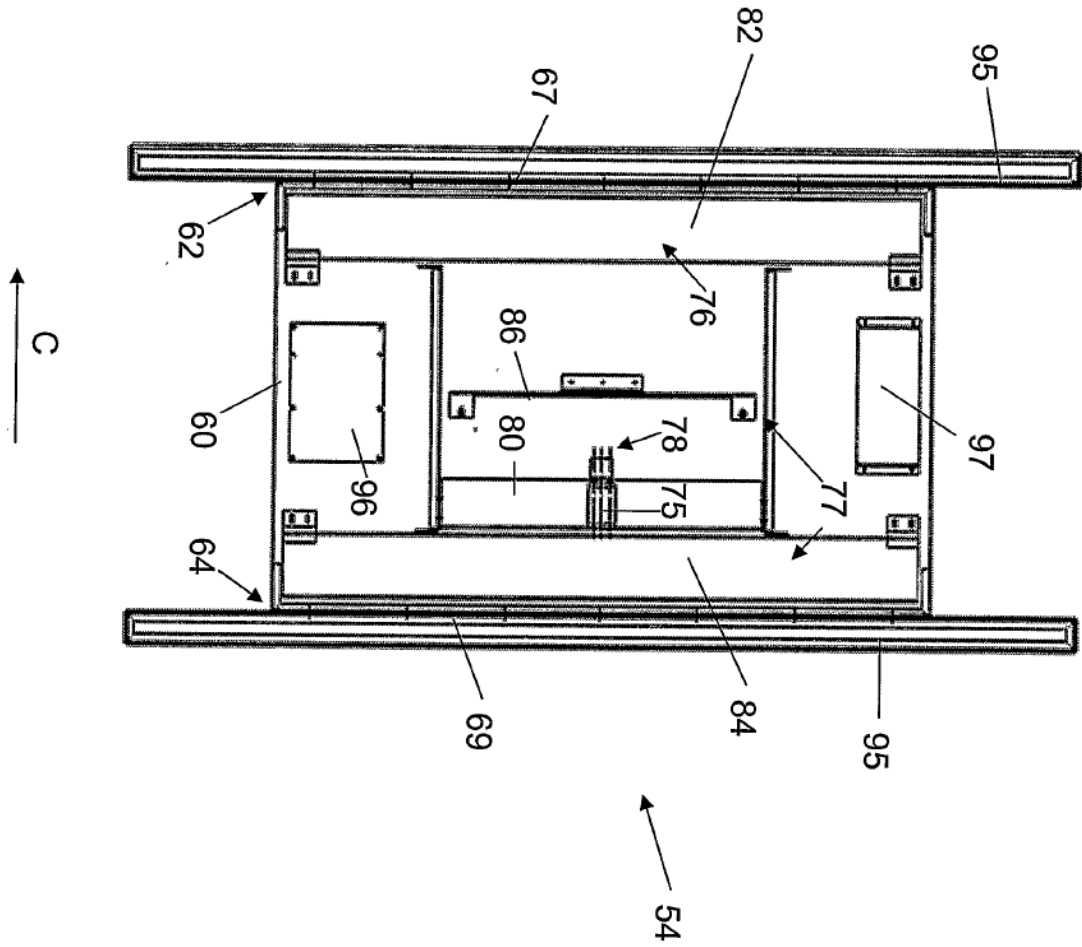
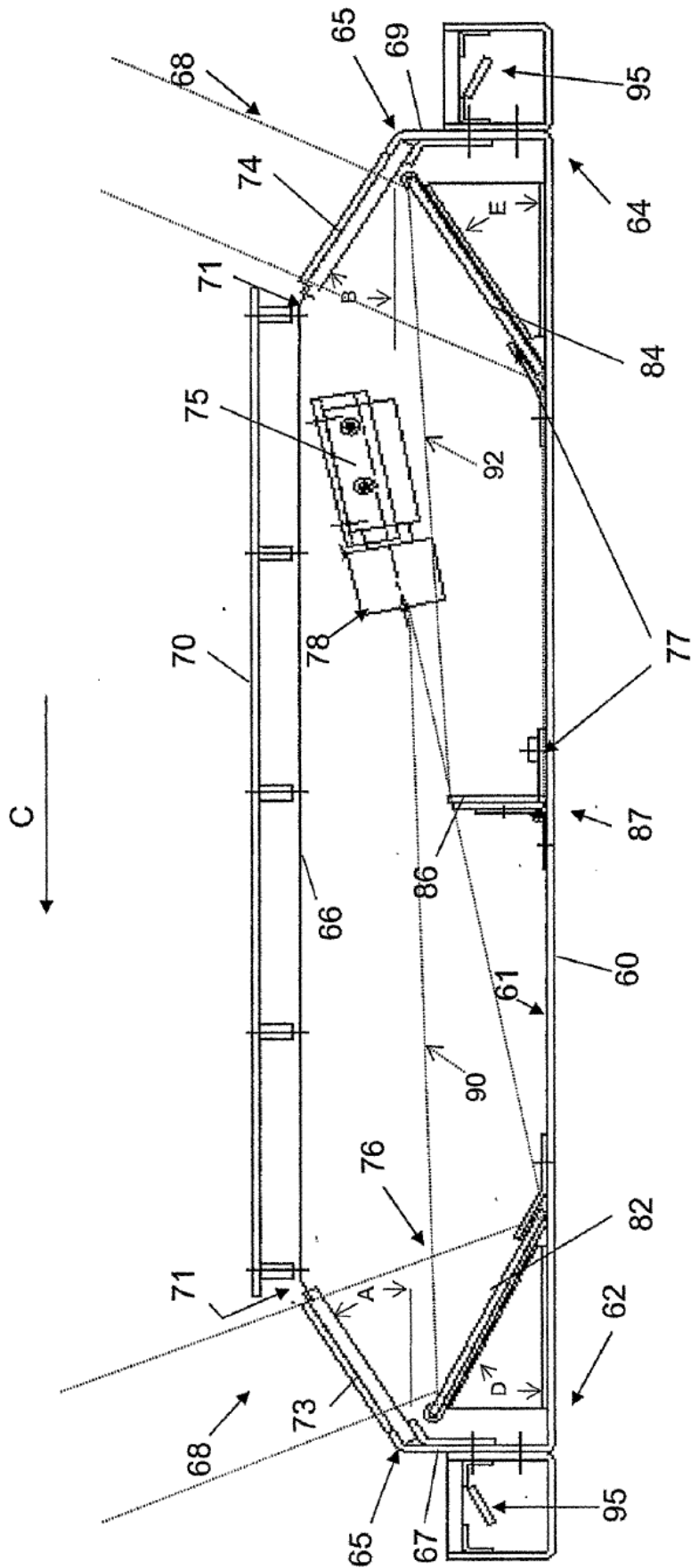
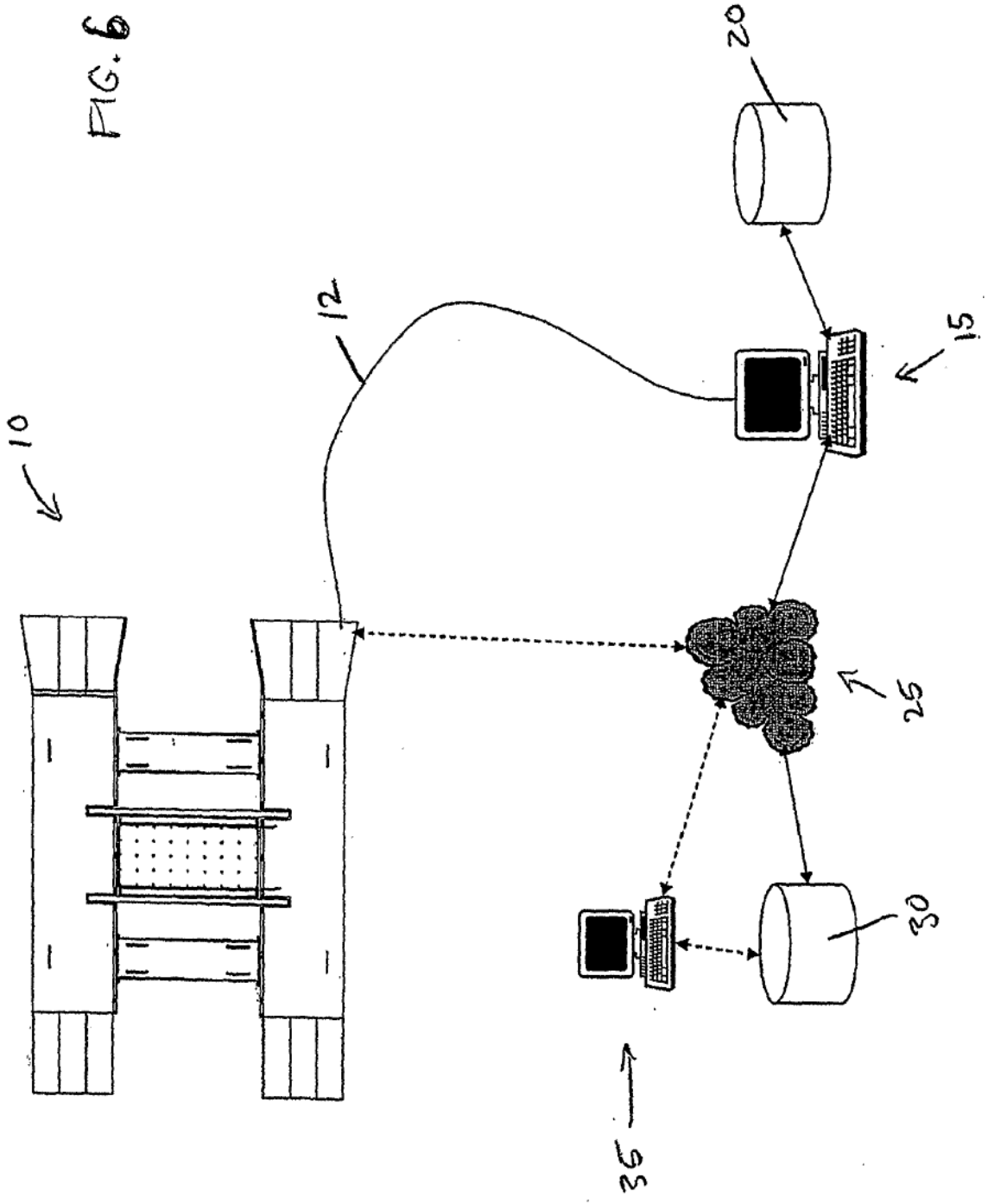


FIG. 5







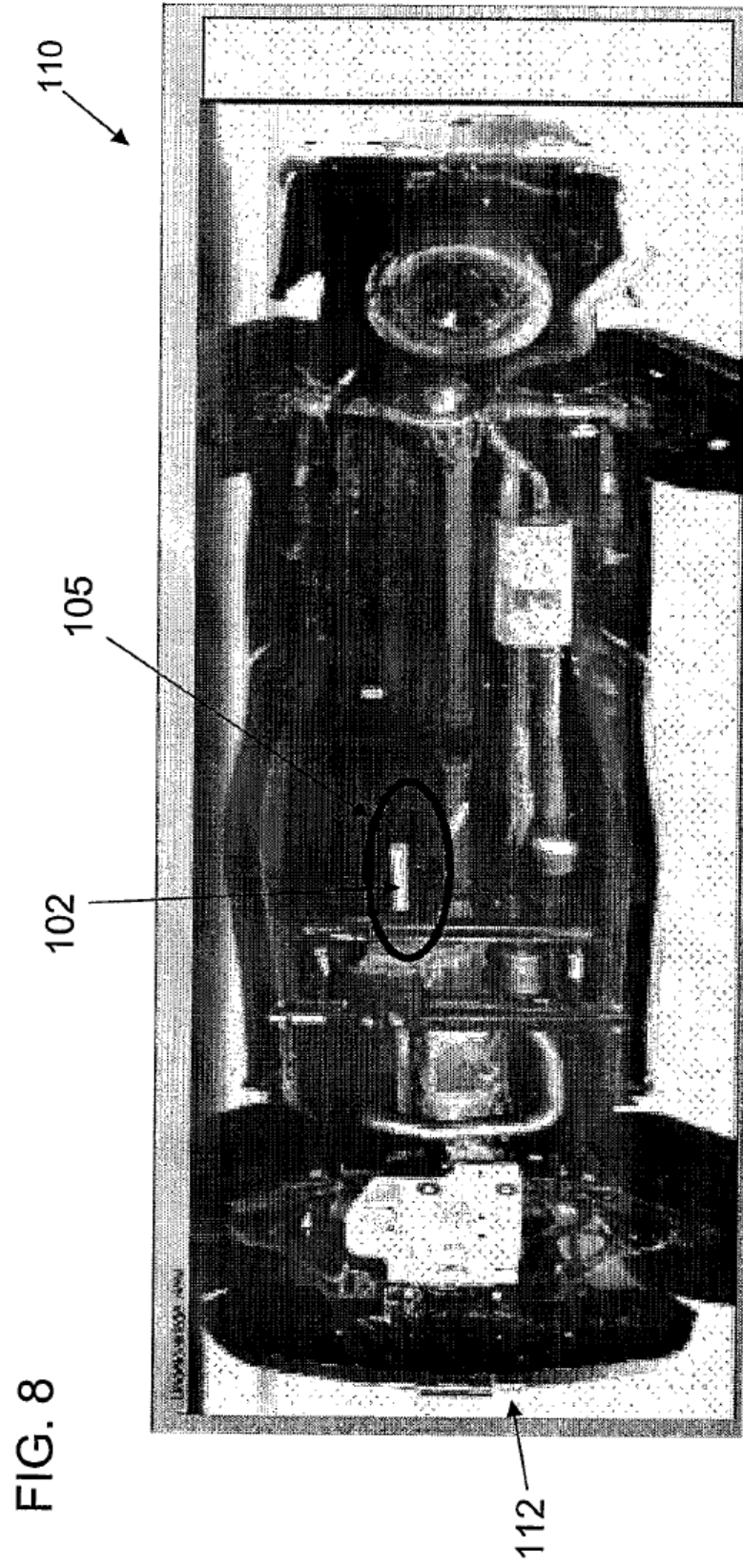
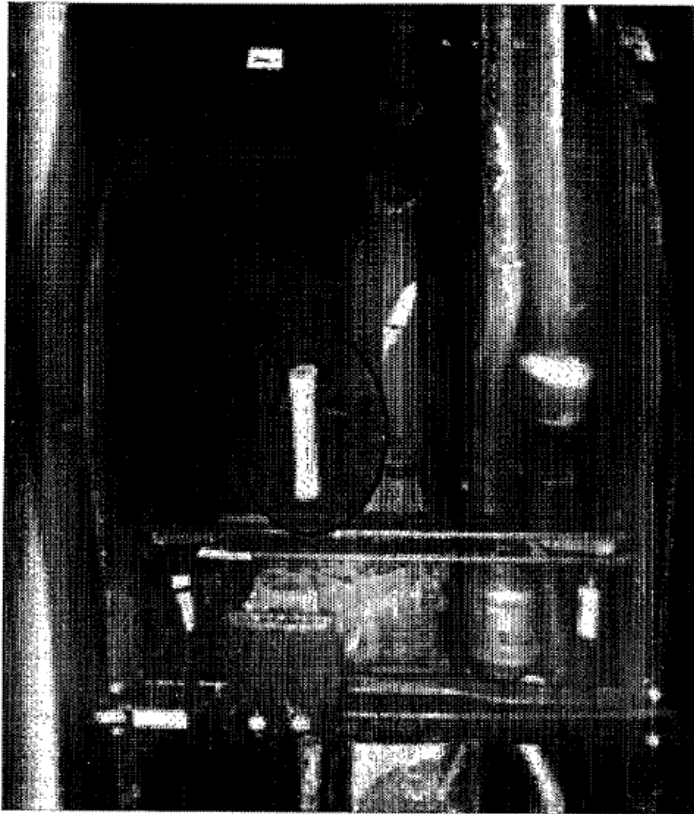
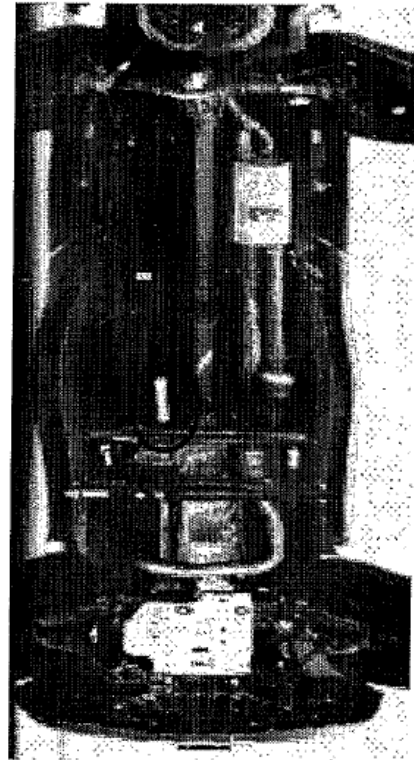
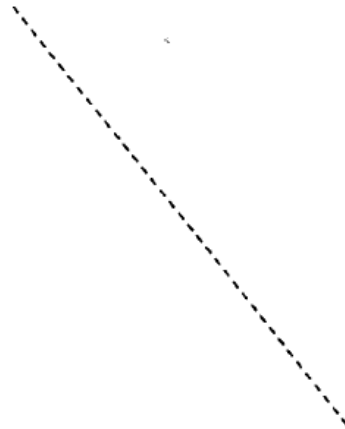


FIG. 8



145

FIG. 9



140



