

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 160**

51 Int. Cl.:

B61G 7/14 (2006.01)
B61L 15/00 (2006.01)
B61L 23/34 (2006.01)
G01B 11/14 (2006.01)
G05D 1/02 (2006.01)
G08G 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.06.2011 E 11290283 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.10.2014 EP 2537731**

54 Título: **Aparato para medir la distancia entre dos vehículos de transporte público**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.12.2014

73 Titular/es:
SIEMENS S.A.S. (50.0%)
9, boulevard Finot
93527 Saint-Denis Cedex 2, FR y
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (50.0%)

72 Inventor/es:
GIMENEZ, JEAN-MARIE;
NOGUEIRA ALVES, CLARA y
ERNST, HORST

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 525 160 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

Aparato para medir la distancia entre dos vehículos de transporte público.

La invención se refiere a medir una distancia entre dos vehículos de transporte público que se pueden mecánicamente acoplar o desacoplar, especialmente por medio de dispositivos de vídeo comunes.

5 Un acoplamiento y desacoplamiento de vehículos de transporte público requiere el conocimiento de la distancia entre dichos vehículos y sus medios de acoplamiento asociados. Especialmente por el control de trenes basado en comunicaciones actual (CBTC) para el que se ha de evitar, en la medida de lo posible, el soporte de un operador, una operación de acoplamiento de vehículos que se aproximan tiene que ser segura y eficiente. Con el fin de determinar la distancia entre las unidades de tren antes de un acoplamiento, algunos dispositivos están instalados a
10 bordo de las unidades de tren, como telémetro u otro eco similar basado en aparatos de medición. Estos medios proporcionan una única información sobre la distancia, sin tener en cuenta otros parámetros potenciales del medio ambiente o deficiencias técnicas, como un obstáculo entre vehículos, falta de visibilidad, una deficiencia de partes o procesos durante una fase de acoplamiento y desacoplamiento. De ahí que los procesos de acoplamiento/desacoplamiento de los vehículos aún no sean suficientemente seguros. Además, para tales fallos no
15 hay medios para emitir una alarma con el fin de evitar daños potenciales.

Como ejemplo DE202006012637U1 presenta un dispositivo que comprende medios emisores/reflectores respectivamente en la sección delantera de un vehículo y en la sección trasera de un segundo vehículo, para medir la ínter distancia del vehículo. Otro dispositivo de detección de un acercamiento, para asegurar un acoplamiento de
20 vehículos, se presenta en US20100148013A1 en el que sensores (basados en la detección de contactos, detección óptica como una cámara con visión por ordenador de acoplamiento de partes/estados "abiertos/ cerrados", la medición inductiva, etc.) se colocan en la sección delantera de un vehículo y en la sección trasera de un segundo vehículo. Por último, el documento JP2000146573A describe en la figura 2 unos medios ópticos para la evaluación de una distancia mediante la determinación del tamaño de dos motivos de imágenes y en la figura 4 unos medios ópticos para la evaluación de una distancia mediante la determinación de la distancia de desplazamiento entre dos
25 motivos de imágenes.

Un objetivo general subyacente a lograr en esta invención es la de proporcionar un aparato para medir una distancia entre dos vehículos de transporte público capaces de ser mecánicamente acoplados o desacoplados, dichos aparatos mejoran los procesos de acoplamiento/desacoplamiento lo que garantiza un nivel alto de seguridad de estos procesos.

30 Más particularmente, el aparato propuesto debe proporcionar una instalación simple, ya que debe usar medios de vídeo actuales que se encuentran actual y comúnmente instalados a bordo (dentro/ fuera) de los vehículos de transporte público, sobre todo para los propósitos de la valoración de pasajeros/obstáculos.

Tal objetivo se logra por un aparato para medir una distancia entre un primer y un segundo vehículo de transporte público que se pueden acoplar o desacoplar mecánicamente de forma que:

35 - por lo menos una sección delantera del primer vehículo contiene un dispositivo de vídeo que tiene por lo menos una cámara y una sección trasera del segundo vehículo contiene un motivo concebido para que sea captado por dicha cámara de vídeo,

- dicho motivo comprende una pluralidad de marcas cuyas características geométricas de las imágenes cambian según va variando la distancia entre los dos vehículos,

40 - dicho aparato comprende una unidad de tratamiento concebida para detectar dichos cambios de las características geométricas de las imágenes en un primer reconocimiento automático y una segunda clasificación de dichas marcas en una secuencia de cambios que se ponen en correlación con los valores de distancia,

45 caracterizado porque, dichos cambios se proporcionan en una pluralidad de marcas cuyas características geométricas están configuradas de modo que, al disminuir la distancia entre los dos vehículos, un mayor número de marcas se resuelven ópticamente por dicha cámara.

Una realización de dicho aparato se caracteriza porque dichos cambios se proporcionan/detectan en un tamaño mayor de marcas de imágenes al disminuir la distancia entre los dos vehículos.

50 Tal realización se implementa de manera redundante dentro de la unidad de tratamiento, de manera que el nivel de seguridad de dicho aparato, de acuerdo con la invención, será también mejorado. Debido a que una cámara de vídeo puede captar una imagen de campo visual grande (transversal/ longitudinal) delante del vehículo, así como

también se pueden medir pequeñas y grandes distancias entre los vehículos. Esto supone una gran ventaja para asegurar la detección y la medición de la distancia para cualquier acercamiento repentino de vehículos, así como para el acercamiento lejano a algunas curvas o vías ascendentes.

5 En una forma de realización preferente, dicho aparato según la invención prevé que cada sección delantera y trasera de los dos vehículos comprende un motivo y una cámara de vídeo de modo que las unidades de tratamiento asociadas puedan dar salida a los valores de distancia redundantes. De esta manera todos los vehículos están equipados simétricamente (delante/detrás) con el aparato de acuerdo con la invención. Por lo tanto, incluso si la cámara de vídeo u otro componente del aparato de un vehículo es defectuoso en tal realización el aparato del otro vehículo aproximándose puede dar salida a un valor de distancia entre los dos vehículos. Esto conduce a otra
10 cuestión de protección, que mejora el nivel de seguridad de un acoplamiento/desacoplamiento. Cada aparato y sus respectivas unidades de procesamiento también pueden por ejemplo, comunicar sobre algunos routers/clientes de comunicación a bordo, de modo que se pueden comparar sus respectivos valores de distancia emitidos, con el fin de confirmar de forma segura la validez de las mediciones de distancia.

15 Dicha cámara de vídeo se encuentra preferentemente en la parte superior de la sección del primer vehículo, con el fin de captar imágenes de los medios de acoplamiento del primer y segundo vehículo cuando dichos medios de acoplamiento de uno de los vehículos se encuentran situados en una zona próxima a los medios de acoplamiento del otro vehículo. Esta configuración de la cámara que capta imágenes de arriba hacia abajo permite captar imágenes y medidas de las distancias dentro de un rango pequeño de máximo unos metros y bajo una precisión de
20 alrededor de un milímetro (e incluso por debajo del mm). De esta manera una ventaja adicional de seguridad es que la cámara no es fácilmente accesible para una persona con intenciones de sabotaje.

Además dicho aparato puede prever que los medios de acoplamiento de los vehículos contengan al menos un motivo adicional con marcas que es/son imágenes y se resuelven por la cámara como se describe previamente por el motivo inicial. Estos motivos suelen proporcionar una pluralidad de marcas/líneas/formas impresas con diferentes
25 tamaños de manera que la más pequeña de ellas se resolverá ópticamente y reconocerá por la cámara para pequeñas distancias y las marcas más grandes indicarán analógicamente mayores distancias. Suponiendo que cada motivo de los medios de acoplamiento de los dos vehículos se resuelve en su totalidad por la cámara, que es conocido el tamaño real de los motivos y que se conoce la ubicación relativa de dichos motivos en los medios de acoplamiento, las distancias entre los medios de acoplamiento (o entre los vehículos) pueden ser evaluadas en la unidad de tratamiento.

30 Dichos motivos en la sección delantera/trasera de los vehículos o en sus medios de acoplamiento no son las únicas, según la invención dicho aparato también puede proporcionar asimismo que algunas de las marcas de los motivos sean de características intrínsecamente geométricas de la sección delantera, la sección trasera y/o de los medios de acoplamiento de los vehículos. Debido a que los datos geométricos y de tamaño de tales características de la fabricación de dichos vehículos son perfectamente conocidos, estos datos se pueden introducir en la unidad de
35 tratamiento con el fin de reconocerlos mejor y seguir apoyando la evaluación métrica de la distancia. Tales características como esquinas, luces, puertas, ventanas, etc. de una sección del vehículo son también características muy robustas (en comparación con los motivos "impresos" mencionados anteriormente) porque incluso si se alteran (por graffiti o por otros motivos de obsolescencia) su contorno o superficie siguen siendo reconocibles por el apropiado método de tratamiento de reconocimiento en la unidad de tratamiento. Este aspecto
40 conduce de nuevo muy ventajosamente a reforzar el nivel de seguridad del reconocimiento además de la medición de la distancia.

Con el fin de proteger de forma segura dicho aparato según la invención, al menos la óptica y los sensores de la cámara de vídeo están mecánicamente recubiertos o encapsulados por medios de protección que se pueden abrir -
45 especialmente frente a graffiti/agua/nieve/pedradas/etc. que se abren a una demanda de señal que informa que al menos uno de los dos vehículos ya está listo para moverse en la vecindad del otro vehículo. Estas protecciones significan permitir que la luz ingrese desde el exterior a fin de que los dispositivos de vídeo de un vehículo puedan captar imágenes de las características del otro vehículo. Además, se coloca de forma segura una ventana de cristal entre una cavidad que comprende el dispositivo de vídeo y los medios de protección, de modo que si se abren dichos medios no puedan penetrar en dicha cavidad ni agua ni otras proyecciones similares.

50 Dicho aparato según la invención, puede proporcionar una gran dinámica de medición de la distancia, ya que el dispositivo de cámara de vídeo puede proporcionar al menos una primera y una segunda zona de visión a lo largo de una vía del vehículo, una primera zona próxima al área delantera del vehículo y una segunda zona alejada de dicha área delantera, que idealmente será de 1-2m para la primera zona y respectivamente de 2-100m para la segunda zona. Especialmente para larga distancia y si el segundo vehículo se aproxima a una parte de pista
55 curvada, la cámara de vídeo del primer vehículo puede captar imágenes del segundo vehículo que se aproxima debido al gran campo de visión del dispositivo de cámara de vídeo bajo la segunda zona de visión. Un telémetro comúnmente conocido/usado no podría proporcionar tal dinámica, ya que envía/recibe generalmente una señal

unidireccional que sólo se apropia de una pista recta entre los vehículos, lo que significa, por tanto, sólo de distancias cortas en caso de una pista curvada.

5 Una posible realización de tal medición de zona extendida, se basa en que la cámara de vídeo puede comprender al menos dos sensores, cada uno de ellos capta imágenes de una de las zonas de visión, por ejemplo, a través de una ventana de cristal simple sobre la sección delantera del vehículo. Una alternativa podría ser que se proporciona un conmutador óptico con el fin de captar imágenes de la primera o segunda zona con un solo sensor de vídeo.

10 Dicho aparato según la invención puede comprender medios de auto calibración de la óptica y los sensores de la cámara de vídeo cuando la cámara capta imágenes de una parte del carril delante del vehículo suponiendo que es conocida la separación entre los carriles y la altura entre la cámara y los carriles. Esto puede ser útil si los nuevos motivos o las nuevas secciones geométricas delanteras/traseras de los vehículos se introducen dentro de una red de transporte público. Tal prueba de calibración también puede informar sobre una deficiencia potencial del aparato según la invención y por lo tanto asegurar la fiabilidad de dicha medición.

15 Dicho aparato según la invención comprende medios de reconocimiento de los motivos actualizados de los datos de las imágenes que salen de la cámara, especialmente dentro de la unidad de tratamiento que puede recibir datos actualizados según los numerosos motivos utilizables para ser reconocidos dentro de una red de transporte público. Al aumentar el número de motivos a ser reconocidos con el fin de entregar el valor de la distancia, dicho aparato es, por tanto, más robusto y seguro. Además, esta actualización permite adaptar con gran flexibilidad la medición de las distancias entre los diferentes tipos de vehículos y sus respectivos motivos adjuntos.

20 Siempre por un propósito de seguridad, de dicho medio de reconocimiento de motivos deben de salir alarmas para definir motivos/escenarios apropiados y si dicho motivo reconocido comprende un obstáculo entre los vehículos, una falta de visibilidad, una deficiencia de piezas o de procesos en el curso de una fase de acoplamiento y desacoplamiento. Por ejemplo, la unidad de tratamiento puede detectar dentro de los cambios de imágenes todas las características que son diferentes a los cambios de una secuencia habitual de cambios, idealmente para alertar sobre un obstáculo o sobre una deficiencia de medición.

25 Dicho aparato según la invención puede comprender un dispositivo de comunicación a bordo para la transmisión de datos de vídeo procedentes de la cámara hacia otros dispositivos de comunicación o a una estación de control al borde de las vías. En caso de una operación de acoplamiento/desacoplamiento deficiente o potencialmente arriesgado es posible, por lo tanto, controlar de forma más segura la situación o la fuente de deficiencia por control remoto.

30 El aparato según la invención puede comprender un dispositivo de iluminación que se enciende en caso de falta de visibilidad de motivos/marcas en el dispositivo de vídeo, por ejemplo, por la noche y/o en caso de niebla.

Los métodos descritos se explican mediante los siguientes ejemplos y dibujos, según los cuales:

Dibujo 1 muestra esquemáticamente un aparato según la invención,

35 Dibujo 2 muestra una secuencia de imágenes de vídeo a través de una denominada "zona de visión lejana" de un acercamiento entre vehículos,

Dibujo 3 muestra una imagen de vídeo a través de una denomina "zona de visión pequeña" de un acercamiento entre vehículos,

Dibujo 4 muestra un posible dispositivo de vídeo adaptado para captar imágenes de dos zonas de visión para la ampliación de la dinámica de medición.

40 El dibujo 1 muestra un aparato para medir una distancia entre un primer y un segundo vehículo de transporte público (V1, V2) que se pueden acoplar o desacoplar mecánicamente a lo largo de una vía férrea (R). Dicho aparato se caracteriza porque:

45 - por lo menos una sección delantera del primer vehículo contiene una cámara de vídeo (CAM) y una sección trasera del segundo vehículo comprende al menos un motivo (P1, P2, P3, L2, D2, CP2,...) que es captado por dicha cámara de vídeo,

- dicho motivo comprende una pluralidad de marcas cuyas características geométricas están configuradas de tal modo que al disminuir la distancia entre los dos vehículos un mayor número de marcas se resolverá ópticamente por dicha cámara cuya imagen se emite a una unidad de tratamiento (no representada, ver el dibujo 4) para reconocer automáticamente y clasificar dichas marcas en una secuencia que está correlacionada con los valores de distancia.

5 Por ejemplo, el motivo (P1) comprende una selección de líneas alternadas en blanco y negro cuya anchura del hueco disminuye a lo largo del motivo. En el caso de una aproximación a lo lejos entre los vehículos la cámara sólo puede resolver un número limitado de líneas, la mayoría de ellas tienen una anchura grande. El número de líneas resueltas y además reconocidas, están directamente correlacionadas con la distancia a medir. Este motivo se puede diseñar para cualquier zona de visión/resolución de un dispositivo de vídeo común y simplemente imprimir/poner en una sección delantera o trasera del vehículo.

10 Otros denominados intrínsecamente motivos son, por ejemplo reflectores o esquinas iluminadas (P2, P3), un marco del borde u otras propiedades geométricas de una puerta (D2) dentro de la sección trasera del vehículo (V2), luces (L2), un marco del borde de los medios de acoplamiento (CP2) del vehículo (V2), etc. Cada uno de ellos debe de ser secuencialmente clasificado (dentro de la unidad de tratamiento y con fines de reconocimiento) con el fin de ser correlacionado con arreglo a una capacidad de resolución del dispositivo de vídeo bajo una cierta distancia (o zona de distancia).

15 Además de algunos cambios de motivos se pueden detectar variaciones de tamaño de los motivos fotografiados y sus marcas según una realización adicional de la invención, (ver anteriormente "en que dichos cambios se proporcionan/detectan en un tamaño mayor de marcas de imágenes por la disminución de distancia entre los dos vehículos").

20 El dibujo 2 muestra una secuencia de imágenes de vídeo a través de una denominada "zona de visión lejana" para un comienzo de aproximación entre los vehículos lejanos según el dibujo 1. Para una distancia lejana d (100m) la cámara sólo puede resolver el marco del borde de la sección trasera del segundo vehículo (V2). Como las esquinas (P2, P3) se reconocen adicionalmente, el aparato puede evaluar que la distancia d se va a 50m. Como además se reconoce la primera línea más larga de la serie de motivos (P1), la distancia de correlación de aproximación es ahora de 30 m. Por el reconocimiento de dos líneas de la serie de motivos (P1) la distancia es además sólo de 15m. Como se reconocen el borde del marco de la puerta y sus características, es seguro que la distancia es de 5 m, y así sucesivamente.

25 El dibujo 3 muestra una imagen de vídeo a través de una llamada "zona de visión pequeña" para un acercamiento entre vehículos que están próximos entre sí, pero aún no acoplados (por ejemplo, la distancia es de aproximadamente 1 m). El dispositivo de vídeo está ahora captando imágenes preferiblemente desde la sección superior del vehículo a las partes inferiores de dicho vehículo y a una parte de la vía férrea (por ejemplo, 5 m). En la imagen algunos nuevos datos de motivos se deben resolver ópticamente y reconocer adicionalmente, de manera que para cada nueva característica reconocida de motivo, se puede proporcionar un nuevo valor de la distancia real. Para esta zona de pequeñas distancias el primer motivo de la serie (P1) en el vehículo (V2) se puede utilizar siempre y cuando sea posible captar imágenes, pero los medios de acoplamiento son también una solución muy adaptada para proporcionar nuevas características de motivos que estén en correspondencia con ciertos valores de distancia entre los vehículos (por ejemplo, $d = 1\text{ m}, 50\text{ cm}, \dots, 20\text{ cm}, 10\text{ cm}, 5\text{ cm}, 2\text{ cm}, 1\text{ cm}, 5\text{ mm}, 1\text{ mm}, 0\text{ mm}$). Con el fin de mejorar la precisión de la medición de la distancia, se recomienda que los motivos adicionales (PC1, PC2) como la serie de motivos sean puestos en los medios de acoplamiento, porque incluso si la totalidad de sus líneas se resuelven por ejemplo hasta $d=50\text{ cm}$, para una distancia más pequeña es también geoméricamente posible estimar la distancia métrica verdadera entre dichos motivos (conocidos) cuya posición relativa también se conoce en los medios de acoplamiento. También se puede estimar el tamaño de los motivos de imagen (PC1, PC2) o sus marcas internas. Tal medición de tamaño requiere algunos medios de precalibración pero es posible almacenar tal conocimiento correctivo en la unidad de tratamiento o también es posible utilizar algunos motivos/marcas cuyo tamaño sea definitivamente conocido por los medios de transporte público, de manera que se puede proporcionar una calibración en tiempo real si se requiere/detecta alguna corrección de imágenes. En resumen, es posible evaluar con gran precisión, por medio de la unidad de tratamiento, las distancias entre los vehículos, por ejemplo hasta por lo general una precisión de 1 mm.

50 El dibujo 4 muestra un posible dispositivo de vídeo adaptado para captar imágenes de dos zonas de visión (F11, F12) para extender la dinámica de medición del aparato de acuerdo con la invención. El dispositivo de vídeo comprende dos sensores (como chip CCD) acoplados a la unidad de tratamiento (CU) que proporcionan un reconocimiento del motivo y generan un valor de distancia medido. Sólo la parte delantera del vehículo (V1) se representa con una vista lateral y comprende una ventana de cristal (GL) con una puerta de protección que se puede abrir (PR) que gira arriba y abajo para abrir o no la ruta de luz aunque la ventana sea de cristal. Por la puerta de protección abierta la imagen ópticas de cada sensor está configurada para permitir una imagen de ambas zonas de visión (lo que significa para la medición de distancias cortas respectivamente distancias lejanas) por la única ventana de cristal. Esto puede ser proporcionado por un par de espejos M1, M2 con el fin de mantener el dispositivo de vídeo lo más compacto posible. De esta manera la ventana de cristal puede ser también muy pequeña, así que la puerta de protección que puede abrirse tiene también un tamaño muy pequeño, como un hueco simple que es fácil de abrir y cerrar incluso por otros medios que una puerta giratoria. Tal configuración permite tener una única abertura en la sección delantera para captar imágenes simultáneamente de ambos campos/zonas de visión, lo que

significa que ambos sensores pueden trabajar en paralelo y el aparato de acuerdo con la invención permite que de forma permanente y segura se beneficien de una dinámica máximas de medición.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para medir una distancia entre un primer y un segundo vehículo de transporte público (V1, V2) que se pueden acoplar o desacoplar mecánicamente de modo que:
- 5 - por lo menos una sección delantera de dicho primer vehículo contiene un dispositivo de vídeo que tiene por lo menos una cámara (CAM) y una sección trasera de dicho segundo vehículo contiene un motivo (P1, P2, P3, L2, D2, CP2...) concebida para que sea captada por dicha cámara de vídeo,
- dicho motivo comprende una pluralidad de marcas cuyas características geométricas de las imágenes cambian según va variando la distancia entre los dos vehículos,
- 10 - dicho aparato comprende una unidad de tratamiento (CU) concebida para detectar dichos cambios de dichas características geométricas de las imágenes a través de un primer reconocimiento automático y una segunda clasificación de dichas marcas en una secuencia de cambios que se ponen en correlación con los valores de distancia,
- caracterizado porque, dichos cambios se proporcionan en una pluralidad de marcas cuyas características geométricas están configuradas de modo que, al disminuir la distancia entre los dos vehículos, un mayor número de marcas se resuelven ópticamente por dicha cámara.
- 15 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dichos cambios se proporcionan sobre un tamaño mayor de marcas de imágenes al disminuir la distancia entre los dos vehículos.
3. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 2, en el que cada sección delantera y trasera de los dos vehículos comprende un motivo y una cámara de vídeo de modo que las unidades de tratamiento asociadas hacen salir los valores de distancia redundantes.
- 20 4. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha cámara de vídeo está situada en la parte superior de la sección del primer vehículo con el fin de captar imágenes de los medios de acoplamiento (CP1, CP2) del primer y segundo vehículo cuando dichos medios de acoplamiento de uno de los vehículos están situados en una zona próxima a los medios de acoplamiento del otro vehículo.
- 25 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que los medios de acoplamiento contienen un motivo adicional (PC1, PC2) con marcas que son imágenes captadas por la cámara.
6. Aparato según una de las reivindicaciones anteriores 1 - 5, en el que algunas marcas son de características intrínsecamente geométricas de la sección delantera, de la sección trasera y de los medios de acoplamiento de los vehículos.
- 30 7. Aparato según una de las reivindicaciones anteriores 1 - 6, en el que la óptica y los sensores de la cámara de vídeo están mecánicamente recubiertos por medios de protección (PR) - en particular contra los grafitis - que se abren a una demanda de señal que informa que por lo menos uno de los dos vehículos está listo para el desplazamiento en la vecindad del otro vehículo.
- 35 8. Aparato según una de las reivindicaciones anteriores 1 - 7, en el que la cámara de vídeo proporciona por lo menos una primera y una segunda zona de visión (FI1, FI2) a lo largo de una vía (R) del vehículo, dicha primera zona cercana al área delantera del vehículo y dicha segunda zona alejada de dicha área delantera son idealmente de 1 - 2 m respectivamente de 2 - 100 m.
9. Aparato según la reivindicación 8,
- 40 que comprende la cámara de vídeo que contiene por lo menos dos sensores (CAM1, CAM2), cada uno de ellos capta imágenes de una de las zonas de visión a través de una ventana de cristal simple (GL) sobre la sección delantera del vehículo.
10. Aparato según una de las reivindicaciones anteriores 1 - 10, que comprende medios de auto calibración de la óptica y los sensores de la cámara cuando la cámara capta imágenes de una parte del carril delante del vehículo suponiendo que es conocida la separación entre los carriles (R) y la altura entre la cámara y los carriles.
- 45 11. Aparato según uno de las reivindicaciones anteriores 1 - 10, que comprende medios de reconocimiento de los motivos de datos de las imágenes que salen de la cámara.

12. Aparato según la reivindicación 11, en el que los medios de reconocimiento de los motivos emiten alarmas si dicho motivo reconocido comprende un obstáculo entre los vehículos, una falta de visibilidad, una deficiencia de piezas o de procesos en el curso de una fase de acoplamiento y de desacoplamiento.
- 5 13. Aparato según una de las reivindicaciones anteriores 1 - 12, que comprende un dispositivo de comunicación a bordo para transmitir datos de vídeo procedentes de la cámara hacia otros dispositivos de comunicación o a una estación de control al borde de las vías.
14. Aparato según una de las reivindicaciones anteriores 1 - 13, en el que la unidad de tratamiento detecta en el seno de los cambios de imágenes todas las características que difieren de los cambios de una secuencia acostumbrada de cambios, idealmente para alertar sobre un obstáculo o sobre una deficiencia de medición.
- 10 15. Aparato según una de las reivindicaciones anteriores 1 - 14, que comprende un dispositivo de iluminación que se enciende en caso de falta de visibilidad de motivos/marcas sobre el dispositivo de vídeo, por ejemplo de noche y/o en caso de niebla.

FIG 1

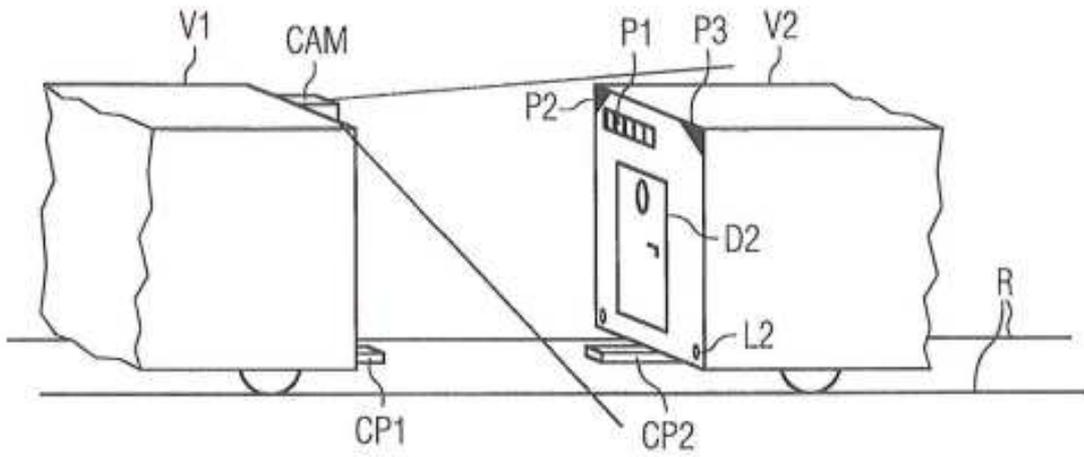


FIG 2

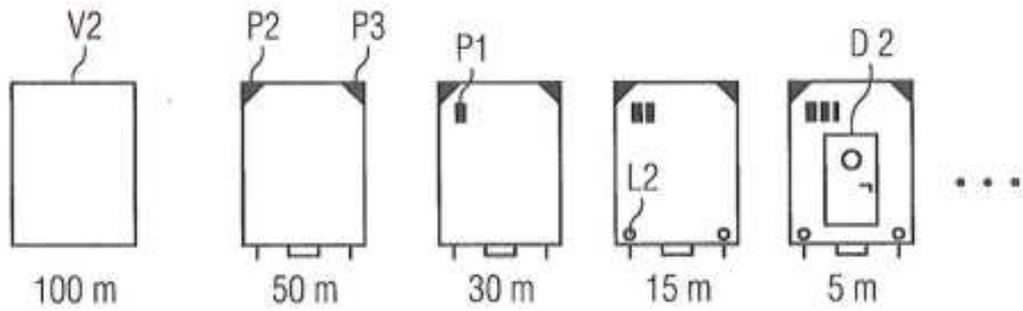


FIG 3

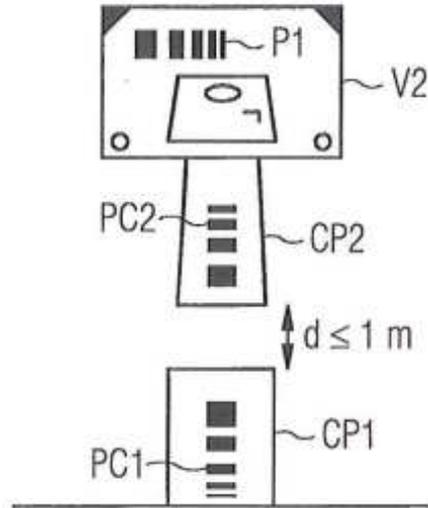


FIG 4

