

(19)



(11)

EP 3 125 546 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

13.12.2023 Bulletin 2023/50

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B61L 15/00^(2006.01) B61L 23/04^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B61L 23/041; B61L 15/0027; B61L 15/009

(21) Numéro de dépôt: **16182099.8**

(22) Date de dépôt: **29.07.2016**

(54) **DISPOSITIF DE FORMATION D'UNE IMAGE SÉCURISÉE D'UN OBJET, INSTALLATION ET PROCÉDÉ ASSOCIÉS**

VORRICHTUNG ZUR ERSTELLUNG EINES GESICHERTEN BILDES EINES OBJEKTS, ENTSPRECHENDE ANLAGE UND ENTSPRECHENDES VERFAHREN

A DEVICE FOR FORMING A SECURED IMAGE OF AN OBJECT, ASSOCIATED INSTALLATION AND METHOD

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **31.07.2015 FR 1557449**

(43) Date de publication de la demande:

01.02.2017 Bulletin 2017/05

(73) Titulaire: **ALSTOM Holdings**

93400 Saint-Ouen-sur-Seine (FR)

(72) Inventeur: **BRUEL, Thomas**
01700 MIRIBEL (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(56) Documents cités:

EP-A2- 2 147 844 WO-A1-02/28110
WO-A1-2011/144261 DE-A1- 10 006 091

EP 3 125 546 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une installation de sécurisation d'une transmission à distance d'images d'un objet comprenant un dispositif de formation d'une image sécurisée d'un objet, le dispositif comprenant :

- un système d'acquisition vidéo comprenant une surface d'acquisition, l'image de l'objet étant formée sur la surface d'acquisition,
- un module de génération d'une image de sécurisation, l'image de sécurisation comprenant une signature optique, et
- un module de superposition de l'image de sécurisation sur l'image de l'objet, formée sur la surface d'acquisition, pour former une image sécurisée de l'objet sur la surface d'acquisition.

[0002] Les véhicules guidés fonctionnant de manière automatique sont généralement équipés de caméras permettant d'assurer un contrôle du véhicule par un opérateur situé à l'extérieur du véhicule.

[0003] Par exemple, dans les transports en commun automatisés, tels que le métro automatisé, des caméras sont agencées pour filmer des zones spécifiques telle que la voie sur laquelle est engagé le véhicule, permettant ainsi de s'assurer qu'aucun autre véhicule n'est engagé sur la voie.

[0004] Cependant, la transmission des images vidéo acquises par les caméras n'est pas toujours fiable du fait d'erreurs ou de problèmes dans la transmission. De telles erreurs sont, par exemple, dues à un retard dans la transmission des images vidéo, une compression erronée des images vidéo ou encore à un dysfonctionnement de la caméra qui transmet une suite d'images non mise à jour.

[0005] Il est connu de WO 2011/144261 un système visant à sécuriser une transmission à distance d'une image d'un objet acquise par une caméra. Pour cela, une information d'identification de la caméra ou un datage est projeté dans le champ de vision de la caméra.

[0006] Cependant, la compression, en vue de sa transmission à distance, d'une image comprenant une information d'identification quelconque ou un datage n'est pas optimale et s'avère consommatrice en bande passante.

[0007] WO 02/28110 A, EP 2 147 844 et DE 100 06 091 concernent encore d'autres systèmes visant à sécuriser une transmission à distance d'une image d'un objet acquise par une caméra.

[0008] Il existe donc un besoin pour optimiser la compression d'une image transmise à distance tout en facilitant l'analyse de la fiabilité de la transmission à distance.

[0009] L'invention concerne une installation de sécurisation d'une transmission à distance d'images d'un objet selon la revendication 1.

[0010] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'installation comprend également l'une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 2 à 6 pri-

ses isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles.

[0011] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnée à titre d'exemple uniquement et en référence aux dessins qui sont :

- figure 1, une vue schématique d'une installation selon l'invention de sécurisation d'une transmission à distance d'images d'un objet,
- figure 2, une vue schématique d'une image sécurisée selon l'invention obtenue par superposition d'une image d'un objet et d'une image de sécurisation sur la surface d'acquisition d'un système d'acquisition vidéo, et
- figure 3, un organigramme d'un procédé de sécurisation selon l'invention d'une transmission à distance d'images d'un objet.

[0012] Une installation 10 de sécurisation d'une transmission à distance d'images d'un objet est illustrée sur la figure 1.

[0013] L'installation 10 est configurée pour sécuriser la transmission à distance d'une suite d'images d'un objet 11. Dans l'exemple illustré sur la figure 1, l'objet 11 est une voie de chemin de fer.

[0014] L'installation 10 est propre à fonctionner de manière automatisée.

[0015] L'installation 10 comprend un dispositif de formation 12, une unité de transmission 15, un système d'analyse 16 et un système de restitution 18 du résultat de l'analyse. Avantageusement, l'installation 10 comprend également un système d'affichage 20.

[0016] Le système d'analyse 16, le système de restitution 18 et le système d'affichage 20 sont situés à distance du dispositif de formation 12. Ainsi, dans le cas où le dispositif de formation 12 est disposé dans un véhicule guidé, le système d'analyse 16, le système de restitution 18 et le système d'affichage 20 ne sont généralement pas disposés dans ce véhicule.

[0017] Dans l'exemple illustré sur la figure 1, le dispositif de formation 12 est installé dans un véhicule ferroviaire 19. Le véhicule ferroviaire 19 est automatique et contrôlé à distance. Dans cet exemple, le système d'analyse 16, le système de restitution 18 et le système d'affichage 20 sont disposés à l'extérieur du véhicule 19.

[0018] Le dispositif de formation 12 comprend un système d'acquisition vidéo 21, un module 24 de génération d'une image de sécurisation, un module 26 de superposition de l'image de sécurisation et optionnellement un réflecteur 28.

[0019] Le système d'acquisition vidéo 21 comprend une surface d'acquisition. La surface d'acquisition est un récepteur photosensible, par exemple une matrice CCD (acronyme de l'anglais *Charge-Coupled Device* traduit en français par *Dispositif à transfert de charge*).

[0020] Le système d'acquisition vidéo 21 est configuré

pour acquérir des images vidéo formées sur sa surface d'acquisition. Le système d'acquisition vidéo 21 est, par exemple, une caméra.

[0021] L'image de l'objet 11 est formée sur la surface d'acquisition du système d'acquisition vidéo 21.

[0022] Le module 24 de génération de l'image de sécurisation est, par exemple, un ordinateur.

[0023] L'image de sécurisation comprend une signature optique. Il est entendu par l'expression « signature optique », une image optique comprenant des informations propres à sécuriser la transmission à distance de l'image d'un objet. Il est entendu par l'expression « transmission sécurisée », la transmission sans erreur avec un temps de transmission inférieur ou égal à 500 millisecondes (ms) de l'image acquise par un système d'acquisition vidéo vers un système de réception, c'est-à-dire que le temps de transmission est inférieur ou égal à deux fois le temps de réaction d'un conducteur.

[0024] La signature optique comprend au moins deux figures comportant au moins deux zones, de préférence au moins trois zones, avantageusement au moins quatre zones.

[0025] Les zones de chaque figure ont de préférence une forme polygonale, avantageusement une forme carrée, rectangulaire ou trapézoïde. De telles formes permettent, en effet, de faciliter la compression de la signature optique lors de la transmission à distance de la signature optique. En outre, de telles formes facilitent également l'analyse automatique de la signature optique par le système d'analyse 16.

[0026] Les zones de chaque figure sont de préférence identiques.

[0027] En variante, la taille et la forme des zones de chaque figure varient.

[0028] Le module de génération 24 est propre à générer un motif 35 se déplaçant sur les zones de chaque figure selon une séquence prédéfinie. La séquence prédéfinie pour chaque figure définit l'ordre et la durée de présence du motif 35 sur les zones de la figure. Dans l'exemple illustré sur la figure 2, le motif 35 est l'éclairage uniforme d'une zone de chaque figure. Le motif a avantageusement une forme polygonale simple, de préférence une forme carrée ou rectangulaire.

[0029] Lorsque la signature optique comprend au moins deux figures, la séquence prédéfinie de déplacement du motif 35 entre les zones de chaque figure est distincte d'une figure à l'autre. Une telle caractéristique permet d'augmenter la probabilité de détecter des erreurs de transmission.

[0030] Dans l'exemple illustré sur la figure 2, la signature optique comprend quatre figures A, B, C, D de forme identique. Les quatre figures sont disposées dans des coins distincts de l'image de l'objet permettant ainsi de détecter des anomalies non homogènes dans la transmission et la compression des images, par exemple qui affecteraient seulement une portion de l'image.

[0031] Dans l'exemple de la figure 2, chaque figure A, B, C, D comprend quatre zones carrées identiques les

unes aux autres. Les zones sont notées A1, A2, A3, A4 pour la première figure A ; B1, B2, B3, B4 pour la deuxième figure B ; C1, C2, C3, C4 pour la troisième figure C ; D1, D2, D3, D4 pour la quatrième figure D.

5 **[0032]** La séquence prédéfinie pour chaque figure définit un ordre et un temps de présence du motif 35, ici l'éclairage d'une zone, sur les zones de la figure. Dans cet exemple, les zones de chaque figure sont éclairées par ordre croissant de l'indice de la zone en commençant par la zone A1 pour la figure A, la zone B2 pour la figure B, la zone C3 pour la figure C et la zone D4 pour la figure D. Le temps de présence du motif 35 sur chaque zone de chaque figure A, B, C, D est, par exemple, égal à 0,5 seconde (s).

10 **[0033]** En variante, le temps de présence du motif 35 est différent en fonction de la zone de chaque figure. Cela permet par exemple de distinguer chaque caméra et par conséquent chaque train.

15 **[0034]** Le module de superposition 26 comprend un projecteur lumineux propre à projeter l'image de sécurisation sur le réflecteur 28 situé dans le champ du système d'acquisition vidéo 21. Le projecteur lumineux est propre à générer un faisceau laser, de préférence monochromatique de sorte à faciliter la détection et l'analyse de l'image de sécurisation, ou une image rétro-éclairée. Une image rétro-éclairée est une image éclairée par l'arrière.

20 **[0035]** Le module de superposition 26 est propre à superposer, sur la surface d'acquisition, par l'intermédiaire du réflecteur 28, l'image de sécurisation à l'image de l'objet 11 pour former une image sécurisée de l'objet 11. Ainsi, la figure 2 représente une image sécurisée résultant de la superposition d'une image de l'objet 11, ici une voie ferrée, avec l'image de sécurisation comprenant la signature optique formée des figures A, B, C et D.

25 **[0036]** Le réflecteur 28 est choisi parmi le groupe consistant en : une plaque semi-transparente située entre le système d'acquisition vidéo 21 et l'objet 11, une plaque transparente située entre le système d'acquisition vidéo 21 et l'objet 11, la plaque transparente comportant une zone dépolie à l'emplacement de la projection de la signature optique de l'image de sécurisation et un pare-brise d'un véhicule dans lequel le dispositif de formation 12 est propre à être installé.

30 **[0037]** Dans l'exemple de la figure 1, le réflecteur 28 est le pare-brise du véhicule ferroviaire 19 dans lequel est disposé le dispositif 12. Dans le cas où le dispositif 12 est intégré, par exemple à l'avant du véhicule 19, le réflecteur 28 est, par exemple, la vitre de protection du système d'acquisition vidéo 21.

35 **[0038]** En variante, le projecteur du module de superposition 26 est propre à projeter directement, sans l'intermédiaire du réflecteur 28, l'image de sécurisation sur la surface d'acquisition du système d'acquisition vidéo 21.

40 **[0039]** L'unité de transmission 15 est configurée pour transmettre au système d'analyse 16, les images successives acquises par le système d'acquisition vidéo 21, ces images successives résultant de la superposition, à

différents instants, sur la surface d'acquisition, de l'image de l'objet 11 et de l'image de sécurisation. Les images successives acquises par le système d'acquisition 21 forment une suite d'images sécurisées.

[0040] L'unité de transmission 15 est, par exemple, une antenne.

[0041] Le système d'analyse 16 est configuré pour analyser la conformité de la séquence de déplacement du motif 35 sur les zones de chaque figure de la suite d'images transmise avec la séquence prédéfinie pour chaque figure.

[0042] Le système d'analyse 16 comprend une unité de réception 36 propre à réceptionner la suite d'images transmise par l'unité de transmission 15. En outre, le système d'analyse 16 comprend une unité d'analyse 38 de la signature optique de la suite d'images transmise. L'unité d'analyse 38 comprend une mémoire 39 dans laquelle est enregistrée la séquence prédéfinie.

[0043] L'unité de réception 36 est, par exemple, une antenne.

[0044] L'unité d'analyse 38 est propre à analyser la conformité de la signature optique de la suite d'images transmise par convolution des figures de la suite d'images transmise avec un ensemble de modèles prédéfinis pour chaque figure. L'ensemble de modèles prédéfinis pour chaque figure regroupe l'ensemble des positions possibles du motif 35 sur les zones de la figure au cours de la séquence prédéfinie. L'ensemble de modèles est donc prédéfini, pour chaque figure, en fonction de la séquence prédéfinie de déplacement du motif 35 sur les zones de la figure. Dans l'exemple de la figure 2, l'ensemble de modèles prédéfinis comprend quatre modèles de figures ayant chacun une zone contenant le motif différente d'un modèle de figure à un autre.

[0045] L'unité d'analyse 38 est ainsi propre à déterminer l'ordre et la durée de présence du motif 35 sur les zones de chaque figure de la suite d'images transmise.

[0046] L'unité d'analyse 38 est alors configurée pour comparer la séquence de déplacement du motif 35 déterminée par rapport à la séquence prédéfinie enregistrée dans la mémoire 39.

[0047] Lorsque le déplacement du motif 35 de la suite d'images transmise reproduit la séquence prédéfinie pour chaque figure, la signature optique est dite conforme à la suite d'images transmise et la transmission est considérée sécurisée.

[0048] En variante, en fonction des tolérances souhaitées et du risque d'erreurs accepté, la suite d'images transmise est conforme lorsque le déplacement du motif 35 reproduit la séquence prédéfinie pour un certain nombre de figures mais pas forcément pour la totalité des figures, par exemple seulement pour 75 pourcents (%) des figures.

[0049] Le système de restitution 18 est propre à communiquer le résultat de l'analyse effectuée par le système d'analyse 16. Le système de restitution 18 est, par exemple, configuré pour générer une alerte lorsque la signature optique de la suite d'images transmise n'est pas con-

forme.

[0050] En complément de l'alerte, le système de restitution 18 est également propre à ordonner l'arrêt immédiat du véhicule 19 par tout moyen existant.

[0051] Optionnellement, le système d'affichage 20 est propre à afficher la suite d'images transmise avec éventuellement un indicateur de la conformité de la signature optique de la suite d'images transmise. Le système d'affichage 20 utilise tout moyen existant, par exemple une croix barrant l'affichage, un affichage noir, un cadre rouge, un filtre translucide rouge, pour indiquer à l'opérateur que l'affichage n'est plus sécurisé.

[0052] En complément, l'opérateur peut choisir d'afficher ou de masquer la zone de l'écran contenant la signature optique.

[0053] Le système d'affichage 20 est, par exemple, un écran.

[0054] Le procédé de sécurisation d'une transmission à distance d'une suite d'images d'un objet va maintenant être décrit en référence à la figure 3 illustrant un organigramme dudit procédé.

[0055] Le procédé de sécurisation est mis en oeuvre automatiquement par les systèmes, unités et dispositifs de l'installation 10.

[0056] Lors d'une étape 90 initiale, le système d'acquisition vidéo 21 forme l'image de l'objet 11 sur sa surface d'acquisition.

[0057] Lors d'une étape 100, le module de génération 24 du dispositif de formation 12 génère l'image de sécurisation comprenant la signature optique.

[0058] Puis, lors d'une étape 105, le module de superposition 26 projette l'image de sécurisation générée sur le réflecteur 28.

[0059] Lors d'une étape 110 suivante, le module de superposition 26 superpose, sur la surface d'acquisition, par l'intermédiaire du réflecteur 28, l'image de sécurisation à l'image de l'objet pour former une image sécurisée de l'objet 11.

[0060] Ensuite, lors d'une étape 120 suivante, le système d'acquisition vidéo 21 acquiert une suite d'images sécurisées formées successivement par répétition des étapes précédentes. La suite d'images sécurisée est transmise en continu au système d'analyse 16 via l'unité de transmission 15.

[0061] Puis, lors d'une étape 130 suivante, l'unité de réception 36 du système d'analyse 16 réceptionne successivement les images de la suite d'images transmise.

[0062] Ensuite, lors d'une étape 140, l'unité d'analyse 38 du système d'analyse 16 analyse la conformité de la signature optique de la suite d'images transmise. Pour cela, l'unité d'analyse 38 effectue, par exemple, la convolution de chaque figure de la suite d'images transmise avec les modèles prédéfinis pour chaque figure et compare la séquence déterminée de déplacement du motif 35 sur les zones de chaque figure avec la séquence prédéfinie pour la figure.

[0063] Le système de restitution 18 communique lors d'une étape 150 suivante, les résultats de l'analyse ef-

fectuée par le système d'analyse 16. Pour cela, le système de restitution 18 génère, par exemple, une alerte ou un arrêt d'urgence du véhicule 19 lorsque la signature optique de la suite d'images transmise est jugée non conforme.

[0064] Ensuite, lors d'une étape optionnelle 160, le système d'affichage 20 affiche successivement les images de la suite d'images transmise.

[0065] En variante, la suite d'images transmise est affichée uniquement lorsqu'elle est dite conforme.

[0066] Ainsi, la forme spécifique de la signature optique permet d'obtenir une signature optique dynamique avec un même motif 35 se déplaçant selon une séquence connue. Cela facilite la compression et l'analyse de la signature optique et par là-même la détection d'images non conformes.

[0067] La détection d'erreurs ou de problèmes dans la transmission se fait par un algorithme simple, mettant en oeuvre une convolution. Un tel algorithme de détection serait plus complexe dans le cas d'une signature optique comprenant un datage notamment, car cela nécessiterait une synchronisation préalable de l'émetteur et du récepteur.

[0068] En outre, la forme polygonale des zones de la figure facilite la compression de l'image de sécurisation et donc sa transmission. Ainsi, la bande passante utilisée pour la transmission de la suite d'images sécurisées est encore minimisée.

[0069] De plus, la redondance des figures permet d'améliorer la tenue aux erreurs de transmission vidéo en tunnel et de couvrir le risque de confusion de la suite d'images acquise en temps réel avec une suite d'images préalablement mémorisée dans la caméra.

[0070] Enfin, la connaissance exacte de la chronométrie de la séquence permet de détecter une éventuelle dérive lente du temps de transmission de la vidéo en analysant en continue l'historique des chronométries mesurées à la réception.

[0071] Ainsi, un tel système de sécurisation est propre à définir un niveau d'intégrité de sécurité SIL 2 (acronyme de l'anglais « Safety Integrated Level ») ou SIL 3, un niveau d'intégrité de sécurité étant un niveau relatif de réduction de risques inhérents à une fonction de sécurité.

Revendications

1. Installation (10) de sécurisation d'une transmission à distance d'images d'un objet (11), l'installation (10) comprenant :

- un dispositif de formation (12) d'une image sécurisée d'un objet (11), le dispositif (12) comprenant :

- un système d'acquisition vidéo (21) comprenant une surface d'acquisition, l'image de l'objet (11) étant formée sur la surface

d'acquisition,

- un module (24) de génération d'une image de sécurisation, l'image de sécurisation comprenant une signature optique, et

- un module de superposition (26) de l'image de sécurisation sur l'image de l'objet (11), formée sur la surface d'acquisition, pour former une image sécurisée de l'objet (11) sur la surface d'acquisition,

- une unité (15) de transmission à distance d'une suite d'images sécurisées de l'objet (11) formées successivement par le dispositif de formation (12),

- un système d'analyse (16) de la conformité de la signature optique de la suite d'images transmise avec la séquence prédéfinie de déplacement du motif (35) pour chaque figure (A, B, C, D) de la signature optique, et

- un système de restitution (18) du résultat de l'analyse,

caractérisé en ce que la signature optique comprend au moins deux figures (A, B, C, D) comprenant au moins deux zones (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, D4), les figures (A, B, C, D) de la signature optique étant de forme identique, le module de génération (24) étant propre à générer un motif (35) se déplaçant sur les zones de chaque figure (A, B, C, D) selon une séquence prédéfinie, la séquence prédéfinie de déplacement du motif (35) entre les zones de chaque figure (A, B, C, D) étant distincte d'une figure (A, B, C, D) à une autre, le système d'analyse (16) étant propre à analyser la conformité de la signature optique de la suite d'images transmise par convolution des figures (A, B, C, D) de la suite d'images transmise avec un ensemble de modèles prédéfinis pour chaque figure (A,B,C,D), l'ensemble de modèles étant prédéfini à partir de la séquence prédéfinie pour chaque figure (A, B, C, D), l'ensemble de modèles prédéfinis comprenant des modèles de figures ayant chacun une zone contenant le motif, la zone étant différente d'un modèle de figure à un autre.

2. Installation (10) selon la revendication 1, dans lequel les zones de chaque figure (A, B, C, D) et le motif (35) ont une forme polygonale simple, de préférence une forme carrée ou rectangulaire.

3. Installation (10) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la séquence prédéfinie pour chaque figure (A, B, C, D) définit l'ordre et la durée de présence du motif (35) sur les zones de la figure (A, B, C, D).

4. Installation (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le module de superposition (26) comprend un projecteur lumineux propre

à projeter l'image de sécurisation sur un réflecteur (28), le réflecteur (28) étant situé dans le champ de vision du système d'acquisition vidéo (21).

5. Installation (10) selon la revendication 4, dans lequel le réflecteur (28) est choisi parmi le groupe consistant en : une plaque semi-transparente située entre le système d'acquisition vidéo (21) et l'objet (11), une plaque transparente située entre le système d'acquisition vidéo (21) et l'objet (11), la plaque transparente comportant au moins une zone dépolie à l'emplacement de la projection de chaque figure (A, B, C, D) de la signature optique, et un pare-brise d'un véhicule (19) dans lequel le dispositif de formation (12) est propre à être installé.
6. Installation (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le système d'analyse est propre à comparer le déplacement du motif (35) sur les zones de chaque figure (A, B, C, D) de la suite d'images transmise, avec la séquence prédéfinie pour chaque figure (A, B, C, D), la suite d'images transmise étant conforme lorsque le déplacement du motif (35) reproduit la séquence prédéfinie pour chaque figure (A, B, C, D).

Patentansprüche

1. Anlage (10) zum Sichern einer Fernübertragung von Bildern eines Objekts (11), die Anlage (10) umfassend:
- eine Bildungsvorrichtung (12) eines gesicherten Bilds eines Objekts (11), die Vorrichtung (12) umfassend:
 - ein Video-Erfassungssystem (21), umfassend eine Erfassungsfläche, wobei das Bild des Objekts (11) auf der Erfassungsfläche gebildet wird,
 - ein Modul (24) zum Erzeugen eines Sicherungsbilds, das Sicherungsbild umfassend eine optische Signatur, und
 - ein Überlagerungsmodul (26) des Sicherungsbilds über das Bild des Objekts (11), das auf der Erfassungsoberfläche gebildet wird, um ein gesichertes Bild des Objekts (11) auf der Erfassungsoberfläche zu bilden,
 - eine Einheit (15) zur Fernübertragung einer Folge von gesicherten Bildern des Objekts (11), die nacheinander von der Bildungsvorrichtung (12) gebildet werden,
 - ein Analysesystem (16) der Übereinstimmung der optischen Signatur der übertragenen Bildfolge mit der vordefinierten Musterbewegungs-

sequenz (35) für jede Figur (A, B, C, D) der optischen Signatur, und
- ein Wiederherstellungssystem (18) des Analyseresultats,

dadurch gekennzeichnet, dass die optische Signatur mindestens zwei Figuren (A, B, C, D) umfasst, die mindestens zwei Bereiche (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, D4) umfassen, wobei die Figuren (A, B, C, D) der optischen Signatur eine identische Form aufweisen, wobei das Erzeugungsmodul (24) geeignet ist, ein Muster (35) zu erzeugen, das sich über die Bereiche jeder Figur (A, B, C, D) gemäß einer vordefinierten Sequenz bewegt, wobei die vordefinierte Sequenz der Bewegung des Musters (35) zwischen den Bereichen jeder Figur (A, B, C, D) von einer Figur (A, B, C, D) zur anderen verschieden ist, wobei das Analysesystem (16) dazu geeignet ist, die Übereinstimmung der optischen Signatur der übertragenen Bildfolge durch Faltung der Figuren (A, B, C, D) der übertragenen Bildfolge mit einem Satz von vordefinierten Mustern für jede Figur (A, B, C, D) zu analysieren, wobei der Satz von Mustern aus der vordefinierten Sequenz für jede Figur (A, B, C, D) vordefiniert ist, der Satz von vordefinierten Mustern umfassend Figurmuster, wovon jedes einen Bereich aufweist, der das Muster enthält, wobei der Bereich von Figurmuster zu Figurmuster verschieden ist.

2. Anlage (10) nach Anspruch 1, wobei die Bereiche jeder Figur (A, B, C, D) und das Muster (35) eine einfache polygonale Form aufweisen, vorzugsweise eine quadratische oder rechteckige Form.
3. Anlage (10) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die vordefinierte Sequenz für jede Figur (A, B, C, D) die Reihenfolge und die Dauer des Vorhandenseins des Musters (35) auf den Bereichen der Figur (A, B, C, D) definiert.
4. Anlage (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Überlagerungsmodul (26) einen Lichtprojektor umfasst, der geeignet ist, um das Sicherungsbild auf einen Reflektor (28) zu projizieren, wobei sich der Reflektor (28) in dem Sichtfeld des Video-Erfassungssystems (21) befindet.
5. Anlage (10) nach Anspruch 4, wobei der Reflektor (28) aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus: einer halbtransparenten Platte, die sich zwischen dem Video-Erfassungssystem (21) und dem Objekt (11) befindet, einer transparenten Platte, die sich zwischen dem Video-Erfassungssystem (21) und dem Objekt (11) befindet, wobei die transparente Platte mindestens an der Stelle der Projektion jeder Figur (A, B, C, D) der optischen Signatur einen matten Bereich aufweist, und einer Windschutzschei-

be eines Fahrzeugs (19), in das die Bildungsvorrichtung (12) installiert werden kann.

6. Anlage (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Analysesystem geeignet ist, um die Bewegung des Musters (35) über die Bereiche jeder Figur (A, B, C, D) der übertragenen Bildfolge mit der vordefinierten Sequenz für jede Figur (A, B, C, D) zu vergleichen, wobei die übertragene Bildfolge konform ist, wenn die Bewegung des Musters (35) die vordefinierte Sequenz für jede Figur (A, B, C, D) reproduziert.

Claims

1. An installation (10) for securing a remote transmission of images of an object (11), the installation comprising:

- a device (12) for forming a secured image of an object (11), the device (12) comprising:

- a video acquisition system (21) comprising an acquisition surface, the image of the object (11) being formed on the acquisition surface,

- a module (24) for generating a security image, the security image comprising optical signature, and

- a module (26) for superimposing the security image on the image of the object (11), formed on the acquisition surface, to form a secured image of the object (11) on the acquisition surface,

- a remote transmission unit (15) for a sequence of security images of the object (11) successively formed by the formation device (12),

- a system (16) for analyzing the compliance of the optical signature of the transmitted sequence of images with the predefined movement sequence of the pattern (35) for each figure (A, B, C, D) of the optical signature, and

- a system (18) for retrieving the result of the analysis,

characterized in that the optical signature comprises at least two figures (A, B, C, D) comprising at least two zones (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, D4), the figures (A, B, C, D) of the signature being identical in shape, the generating module (24) being able to generate a pattern (35) moving over the zones of each figure (A, B, C, D) following a predefined sequence, the predefined movement sequence of the pattern (35) between the zones of each figure (A, B, C, D) being different from one figure (A, B, C, D) to another,

the analysis system (16) being able to analyze the compliance of the optical signature of the transmitted sequence of images by convolution of the figures (A, B, C, D) of the transmitted sequence of images with a set of models predefined for each figure (A, B, C, D), the set of models predefined comprising models of figures with each a zone containing the pattern, the zone being different from one model of figure to another.

2. The installation (10) according to claim 1, wherein the zones of each figure (A, B, C, D) and the pattern (35) have a simple polygonal shape, preferably a square or rectangular shape.

3. The installation (10) according to claim 1 or 2, wherein the predefined sequence for each figure (A, B, C, D) defines the order and presence duration of the pattern (35) on the zones of the figure (A, B, C, D).

4. The installation (10) according to any one of claims 1 to 3, wherein the superposition module (26) comprises a light projector able to project the security image on a reflector (28), the reflector (28) being situated in the field of view of the video acquisition system (21).

5. The installation (10) according to claim 4, wherein the reflector (28) is chosen from among the group consisting of a semitransparent plate situated between the video acquisition system (21) and the object (11), a transparent plate situated between the video acquisition system (21) and the object (11), the transparent plate including at least one flat polished zone in the location of the projection of each figure (A, B, C, D) of the optical signature, and a windshield of a vehicle (19) in which the formation device (12) is able to be installed.

6. The installation (10) according to any one of the preceding claims, wherein the analysis system is able to compare the movement of the pattern (35) over the zones of each figure (A, B, C, D) of the transmitted sequence of images with the predefined sequence for each figure (A, B, C, D), the transmitted sequence of images being compliant when the movement of the pattern (35) reproduces the predefined sequence for each figure (A, B, C, D).

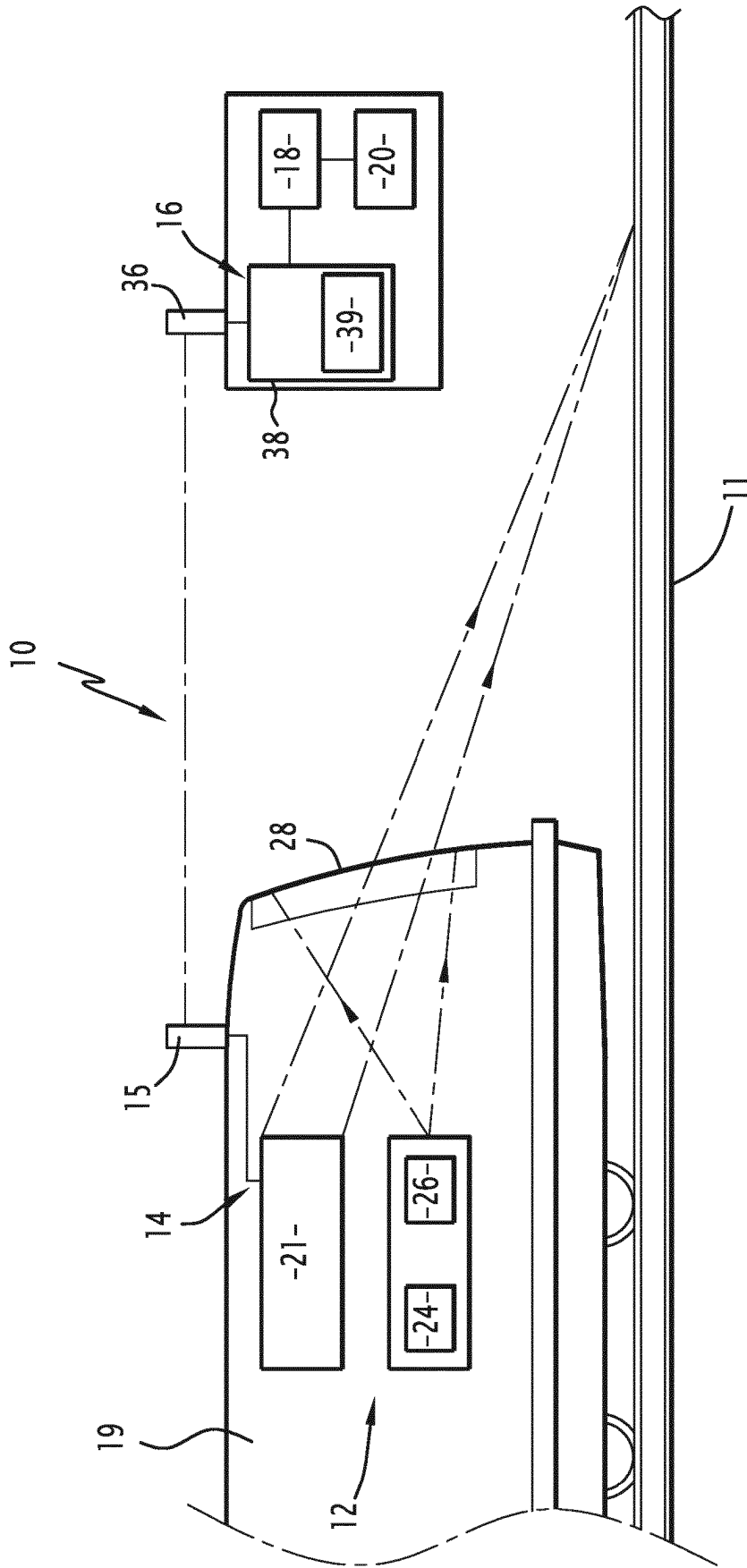


FIG.1

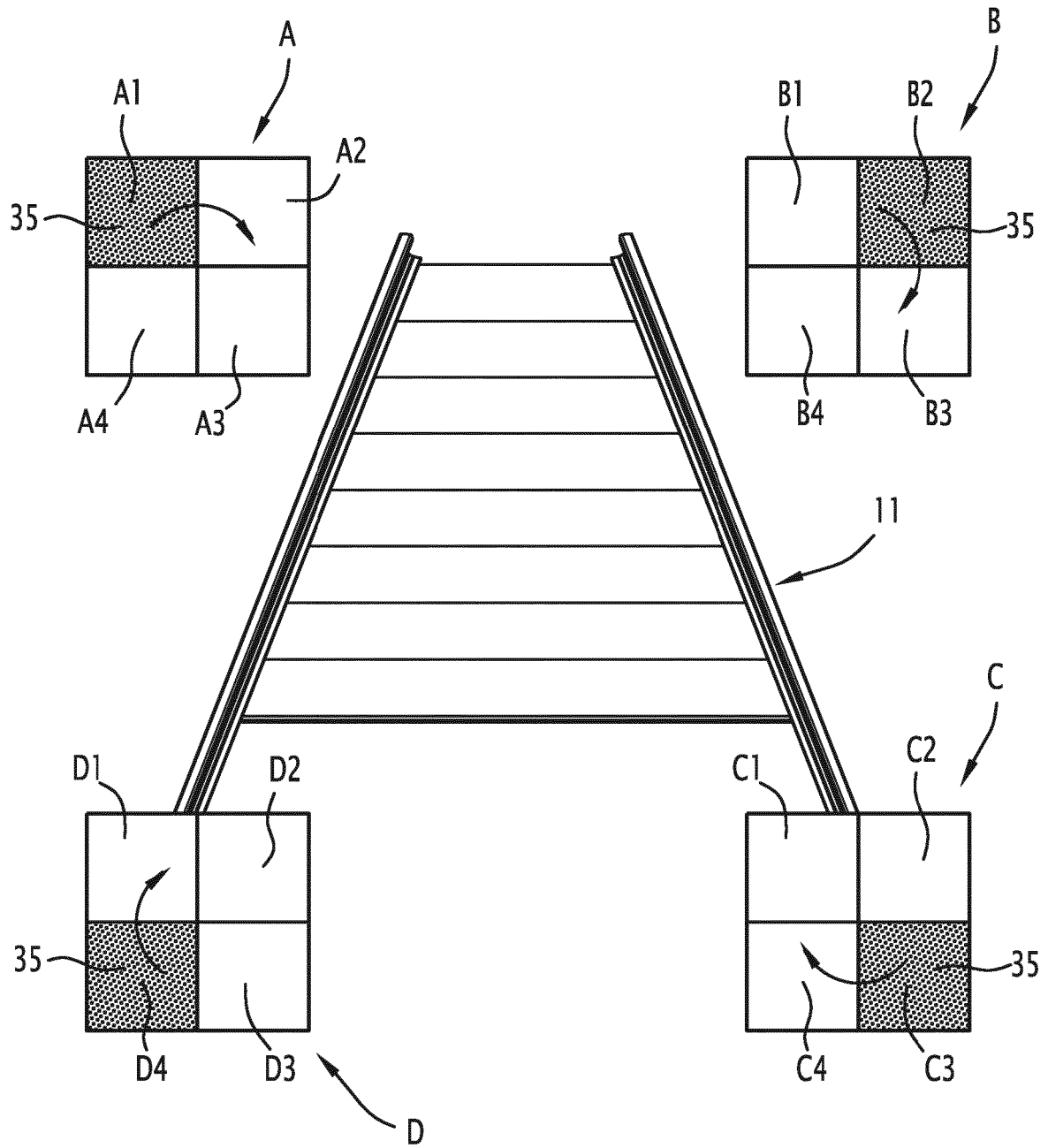
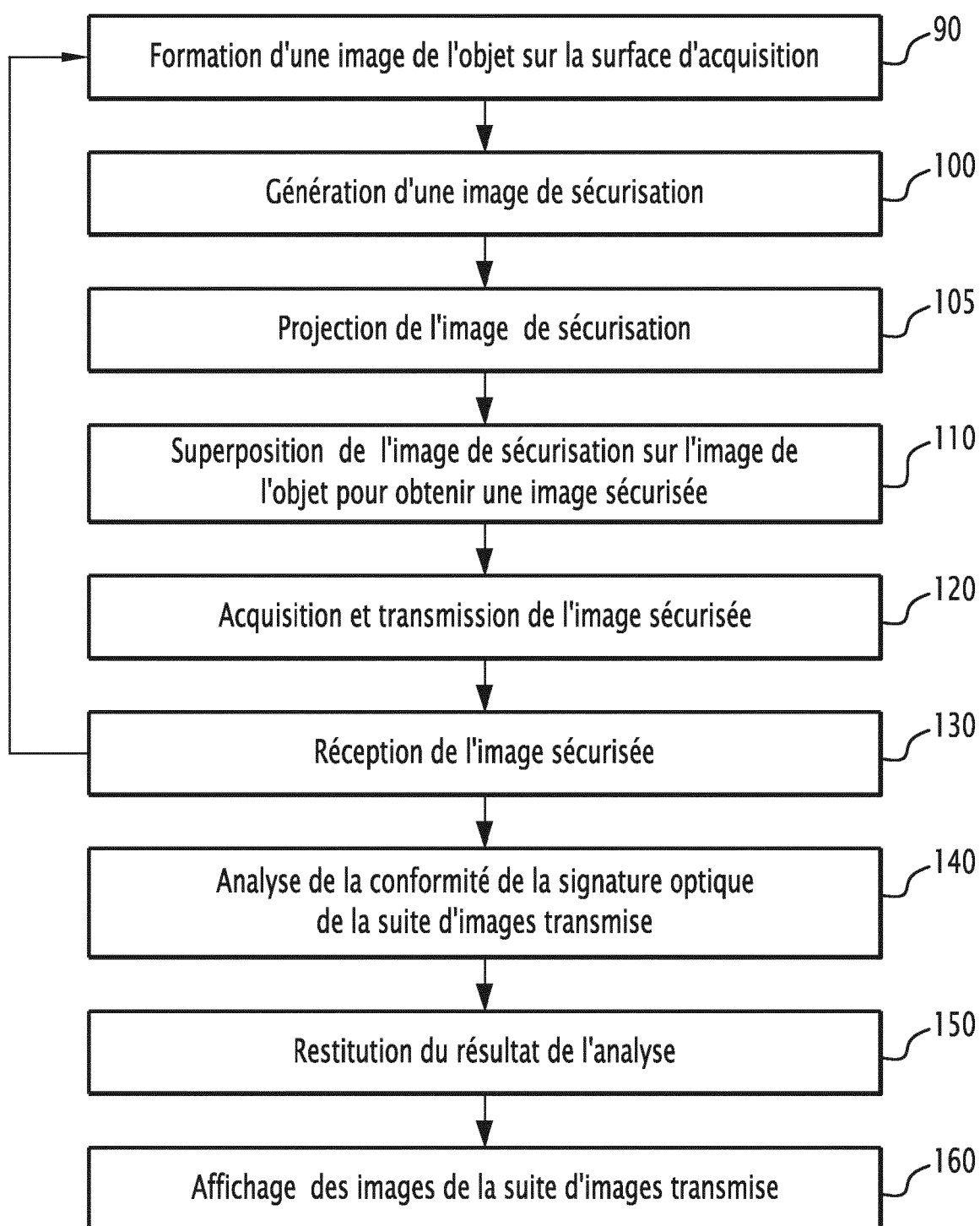


FIG.2

**FIG.3**

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2011144261 A [0005]
- WO 0228110 A [0007]
- EP 2147844 A [0007]
- DE 10006091 [0007]