

⑤④ Système d'affichage d'images comprenant une surface d'affichage étendue, procédé d'affichage d'images associé, logiciel et dispositif électronique programmable associés.

②② Date de dépôt : 03.10.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : FAURECIA CLARION
ELECTRONICS EUROPE Société par actions
simplifiée (SAS) — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 05.04.24 Bulletin 24/14.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 11.10.24 Bulletin 24/41.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : DA SILVA Edouard, FEILLEUX
Romain et HADDAD Oussama.

⑦③ Titulaire(s) : FAURECIA CLARION ELECTRONICS
EUROPE Société par actions simplifiée (SAS).

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.



Description

Titre de l'invention : Système d'affichage d'images comprenant une surface d'affichage étendue, procédé d'affichage d'images associé, logiciel et dispositif électronique programmable associés

- [0001] La présente invention concerne un système d'affichage d'images comprenant une surface d'affichage étendue. Elle concerne également un procédé d'affichage d'images associé, un logiciel associé et un dispositif électronique programmable associé.
- [0002] L'invention se situe dans le domaine des systèmes d'affichage d'images, et plus particulièrement adaptés pour réaliser un affichage étendu et immersif de contenu audiovisuel.
- [0003] En particulier, l'invention s'applique dans le domaine de l'intégration d'un système d'affichage d'un élément de garnissage, et plus particulièrement un élément de garnissage de véhicule tel qu'une planche de bord, une console centrale, un siège, un panneau de porte ou autre, destiné à afficher des informations à destination occupants du véhicule, i.e. des passagers et du conducteur, et/ou du contenu audiovisuel.
- [0004] Il est connu d'intégrer un dispositif d'affichage comportant un écran à cristaux liquides ou LCD (pour Liquid Cristal Display), et un dispositif de rétro-éclairage de l'écran pour réaliser un affichage de données d'images. En particulier, la technologie TFT pour Thin Film Transistor est utilisée pour obtenir une bonne qualité d'affichage.
- [0005] Néanmoins, l'utilisation d'un écran d'affichage de type TFT-LCD de surface d'affichage étendue est coûteuse, et la qualité d'affichage, notamment la résolution de l'affichage, n'est pas utile pour l'affichage de certaines informations à destination des passagers de véhicule. De manière connue, la résolution d'affichage est définie par le nombre de pixels par unité de longueur de la surface d'affichage.
- [0006] Il existe un besoin de combiner de réaliser un système d'affichage étendu, de qualité visuelle satisfaisante à la fois pour l'affichage de contenus audiovisuels et d'informations, et à coûts réduits.
- [0007] A cet effet, l'invention propose, selon un aspect, un système d'affichage d'images comprenant une surface d'affichage étendue comportant une surface d'affichage principale et au moins une surface d'affichage périphérique s'étendant autour d'au moins une partie de la surface d'affichage principale, ladite surface d'affichage principale comprenant au moins un écran d'affichage, la ou chaque surface d'affichage périphérique comportant un élément d'affichage périphérique correspondant, le système comportant une ou plusieurs unités de rétro-éclairage configurées pour éclairer la surface d'affichage principale et/ou ladite au moins une surface d'affichage périphérique, le système comportant en outre un module de réception de données vidéo et

un dispositif électronique programmable configuré pour commander au moins une unité de rétro-éclairage en fonction des données d'image reçues pour effectuer un affichage d'images. Le dispositif électronique programmable met en œuvre, suite à une réception de données vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, chaque image numérique étant représentée par une matrice de données d'image, des modules configurés pour :

- pour chaque image numérique de ladite pluralité, extraire une matrice principale de données d'image à partir de ladite matrice de données d'image,
- extraire de ladite matrice de données d'image, ou générer, au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant associée à un élément d'affichage périphérique correspondant de l' au moins une surface d'affichage périphérique,
- commander un affichage de la matrice principale de données d'image sur l'écran d'affichage et commander au moins une unité de rétro-éclairage pour effectuer un affichage de la ou de chaque sous-matrice de données d'images complémentaires sur l'élément d'affichage périphérique correspondant.

[0008] Avantageusement, le système d'affichage proposé met en œuvre un module de composition d'affichage qui réalise, par l'utilisation de composants électroniques et par logiciel, la commande de l'affichage de la matrice principale de données d'image sur l'écran d'affichage et la commande, pour la ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires, d'au moins une unité de rétro-éclairage pour effectuer un affichage sur une surface d'affichage périphérique correspondante.

[0009] Avantageusement, l'affichage sur la surface d'affichage étendue est réalisé de manière synchronisée entre l'affichage sur la surface d'affichage principale et la ou chaque surface d'affichage périphérique.

[0010] Le système d'affichage d'images selon l'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, prises indépendamment ou selon toutes les combinaisons techniquement envisageables.

[0011] Lorsque la matrice de données d'image de chaque image numérique a des dimensions supérieures aux dimensions de l'écran d'affichage, la matrice principale de données d'image a des dimensions égales aux dimensions de l'écran et ladite au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires a des dimensions inférieures ou égales aux dimensions de l'élément d'affichage périphérique correspondant.

[0012] Lorsque la matrice de données d'image de chaque image numérique a des dimensions inférieures ou égales aux dimensions de l'écran d'affichage, la matrice principale de données d'image a des dimensions correspondant à celles de la matrice de données d'image de chaque image numérique, et ladite au moins une sous-matrice

de données d'images complémentaires a des dimensions correspondant à une matrice de données d'image générée, permettant de créer un effet rétro-éclairage prévue pour éclairer l'élément d'affichage périphérique correspondant.

- [0013] L'effet rétro-éclairage est déterminé par sélection d'un mode d'animation parmi un ensemble de modes d'animation prédéterminés.
- [0014] Le dispositif électronique programmable est un composant électronique unique, comportant un processeur programmable configuré pour transmettre la matrice principale de données d'image pour affichage sur l'écran et pour commander au moins une unité de rétro-éclairage pour effectuer un affichage de la ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires sur l'élément d'affichage périphérique correspondant.
- [0015] Le dispositif électronique programmable comporte un composant logique programmable principal et un composant logique programmable secondaire, dans lequel le composant logique programmable principal est configuré pour transmettre la matrice d'image principale à l'écran et pour transmettre la ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires au composant logique programmable secondaire, et dans lequel ledit composant logique programmable secondaire est configuré pour commander la ou de chaque unité de rétro-éclairage pour affichage de la ou chaque sous-matrice de données d'image complémentaires sur l'élément d'affichage périphérique correspondant.
- [0016] Selon un autre aspect, l'invention concerne un procédé d'affichage d'images mis en œuvre dans un système d'affichage d'images comprenant une surface d'affichage étendue comportant une surface d'affichage principale et au moins une surface d'affichage périphérique s'étendant autour d'au moins une partie de la surface d'affichage principale, ladite surface d'affichage principale comprenant au moins un écran d'affichage, la ou chaque surface d'affichage périphérique comportant un élément d'affichage périphérique correspondant, le système comportant une ou plusieurs unités de rétro-éclairage configurées pour éclairer la surface d'affichage principale et ladite au moins une surface d'affichage périphérique, le système comportant en outre un module de réception de données vidéo et un dispositif électronique programmable configuré pour commander au moins une unité de rétro-éclairage en fonction des données d'image reçues pour effectuer un affichage d'images. Le procédé est mis en œuvre par le dispositif électronique programmable et comporte les étapes suivantes:
 - réception de données vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, chaque image numérique étant représentée par une matrice de données d'image,
 - pour chaque image numérique de ladite pluralité, extraction à partir de la

matrice de données d'image, d'une matrice principale de données d'image de dimensions égales aux dimensions de l'écran, et extraction ou génération d'au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant associée à un élément d'affichage périphérique correspondant de l' au moins une surface d'affichage périphérique,

- commande de l'affichage de la matrice principale de données d'image sur l'écran d'affichage et
- commande, pour la ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires, d'au moins une unité de rétro-éclairage pour effectuer un affichage sur l'élément d'affichage périphérique correspondant.

[0017] Les avantages du procédé d'affichage d'images sont analogues aux avantages du procédé de traitement audio rappelés ci-dessus.

[0018] Le procédé d'affichage d'images selon l'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, prises indépendamment ou selon toutes les combinaisons techniquement envisageables.

[0019] Le procédé comporte, selon un premier mode de fonctionnement, lorsque chaque image numérique est une image numérique étendue représentée par une matrice de données d'image de dimensions supérieures aux dimensions de l'écran d'affichage, une étape de découpage de la matrice de données en une matrice principale de données d'image de dimensions égales aux dimensions de l'écran et au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, en appliquant une structure de découpage prédéfinie.

[0020] Le procédé comporte, selon un deuxième mode de fonctionnement,

- en réception de données vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, chaque image numérique étant représentée par une matrice de données d'image de dimensions inférieures ou égales aux dimensions de l'écran d'affichage,
- pour chaque image numérique de ladite pluralité, une étape de génération d'au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant associée à l'élément d'affichage périphérique correspondant, et ayant des dimensions choisies en fonction de la ou des unités de rétro-éclairage prévues pour éclairer ladite surface d'affichage périphérique.

[0021] Selon un autre aspect, l'invention concerne un programme d'ordinateur ou logiciel comportant des instructions de code qui, lorsqu'elles sont exécutées par un dispositif électronique programmable, mettent en œuvre un procédé d'affichage d'images tel que brièvement décrit ci-dessus.

- [0022] Selon un autre aspect, l'invention concerne un dispositif électronique programmable, ledit dispositif électronique programmable étant un composant électronique unique, comportant un processeur programmable configuré pour mettre en œuvre un procédé d'affichage d'images tel que brièvement décrit ci-dessus.
- [0023] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées, parmi lesquelles :
- [0024] [Fig.1] la [Fig.1] représente schématiquement un système d'information et de divertissement comportant un système d'affichage d'images selon un mode de réalisation;
- [0025] [Fig.2] la [Fig.2] représente schématiquement une variante du système d'affichage d'images de la [Fig.1] ;
- [0026] [Fig.3] la [Fig.3] est un synoptique des principales étapes d'un procédé de génération d'images d'affichage étendues ;
- [0027] [Fig.4] la [Fig.4] est une illustration des résultats, étape par étape, du procédé de génération d'images ;
- [0028] [Fig.5] la [Fig.5] est une représentation d'une structure de découpage et des surfaces d'affichage associées ;
- [0029] [Fig.6] la [Fig.6] est un synoptique des principales étapes du procédé d'affichage d'images selon un premier mode de réalisation ;
- [0030] [Fig.7] la [Fig.7] est un synoptique des principales étapes du procédé d'affichage d'images selon un premier mode de réalisation.
- [0031] L'invention sera décrite ci-après dans son application dans les systèmes d'information et de divertissement embarqués dans un véhicule.
- [0032] La [Fig.1] illustre schématiquement un système d'informations et de divertissement 2, embarqué dans un véhicule 4, également appelé système IVI (pour « In-Vehicle Infotainment »).
- [0033] Par exemple, le système d'informations et de divertissement 2 est intégré dans un élément de garnissage du véhicule 4, par exemple une planche de bord, une console centrale, un siège, un panneau de porte ou autre.
- [0034] Le système d'informations et de divertissement 2 est représenté sous forme simplifiée, seuls les éléments fonctionnels relatifs au système d'affichage du système d'informations et de divertissement 2 étant décrits et illustrés.
- [0035] Le système d'informations et de divertissement 2 comporte un système 6 de fourniture de données vidéo à afficher, les données vidéo comportant une pluralité d'images numériques, et un système 8 d'affichage d'images.
- [0036] De manière connue, des données vidéo sont formées par une pluralité d'images successives, à une cadence donnée. La cadence, qui est le nombre d'images par seconde, exprimée en Hertz ou en FPS (de l'anglais Frame Per Second).

- [0037] Chaque image numérique est représentée par une matrice de pixels, également appelés éléments d'image ou données d'image, définie par ses dimensions respectives, qui sont un nombre de lignes et un nombre de colonnes.
- [0038] Le système 6 de fourniture de données vidéo à afficher comporte un module de calcul 10 qui met en œuvre une génération d'une pluralité d'images numériques à afficher, et un module 12 de mise en forme des données d'images numériques, sous forme de données vidéo 14, dites sérialisées, adaptées pour la transmission de données vidéo au système d'affichage 8, via une liaison dédiée 16.
- [0039] Les données vidéo 14, sous forme de trains binaires, sont transmises via la liaison dédiée 16 au système d'affichage 8.
- [0040] Plusieurs modes de génération de données vidéo sont envisagés comme décrit plus en détail ci-après.
- [0041] Le système d'affichage 8 comporte un module 20 de réception de données vidéo, également appelé module de dé-sérialisation, qui transforme des données vidéo sérialisées reçues sous forme de trains binaires en images numériques successives.
- [0042] Le système d'affichage 8 comporte en outre un dispositif électronique programmable 22.
- [0043] Dans un mode de réalisation, le dispositif électronique programmable 22 est réalisé sous forme d'un unique composant logique programmable, tel qu'un FPGA (de l'anglais *Field Programmable Gate Array*), ou encore sous forme d'un circuit intégré dédié, tel qu'un ASIC (de l'anglais *Application Specific Integrated Circuit*).
- [0044] Dans un autre mode de réalisation, décrit plus en détail ci-après en référence à la [Fig.2], le dispositif électronique programmable 22 est réalisé sous forme de plusieurs composants logiques programmables, par exemple un FPGA et un micro-contrôleur distinct du FPGA, des fonctionnalités mises en œuvre par le dispositif électronique programmable 22 étant réparties sur les composants logiques programmables.
- [0045] Le système d'affichage 8 comporte en outre des unités de rétro-éclairage 28, et une surface d'affichage étendue 30, comportant une surface d'affichage principale 32 et une ou plusieurs surfaces d'affichage périphériques 34.
- [0046] Chaque surface d'affichage périphérique comprend un élément d'affichage périphérique correspondant.
- [0047] Dans l'exemple de la [Fig.1], la surface d'affichage étendue 30 comporte deux surfaces d'affichage périphériques, respectivement 34R et 34L, la surface d'affichage périphérique 34R étant agencée autour du bord latéral droit 35R de la surface d'affichage principale 32, la surface d'affichage périphérique 34L étant agencée autour du bord latéral gauche 35L de la surface d'affichage principale 32. Dans un mode de réalisation, la surface d'affichage périphérique 34R est accolée au bord latéral droit de la surface d'affichage principale, et la surface d'affichage périphérique 34L est accolée

au bord latéral gauche de la surface d'affichage principale. Il est également à noter que ces surfaces sont représentées schématiquement comme étant séparées, mais en pratique elles sont agencés de manière à former un continuum visuel pour un utilisateur, e.g. un passager du véhicule.

- [0048] Plus généralement, la surface d'affichage étendue 30 comprend un nombre S quelconque de surfaces d'affichage périphériques, chaque surface d'affichage périphérique s'étendant autour d'au moins une partie de la surface d'affichage principale.
- [0049] Par exemple, selon un autre mode de réalisation, la surface d'affichage étendue 30 comprend une surface d'affichage principale et une surface d'affichage périphérique s'étendant tout autour de la surface d'affichage principale, en d'autres termes formant une bordure autour de la surface d'affichage principale.
- [0050] Les unités de rétro-éclairage 28 sont configurées pour éclairer, sur commande, la surface d'affichage principale 32 et au moins une surface d'affichage périphérique 34, de manière à émettre des signaux lumineux sur chacune desdites surfaces, et par conséquent réaliser un affichage d'images numériques étendues.
- [0051] Un écran d'affichage 36, qui est confondu avec la surface d'affichage principale 32 dans la représentation de la [Fig.1], s'étend en regard de la surface d'affichage principale.
- [0052] L'écran d'affichage 36 est par exemple formé par une dalle à cristaux liquides agencés pour former une image lorsque la dalle est éclairée et pilotée.
- [0053] La ou chaque surface d'affichage périphérique 34 est formée par un élément d'affichage périphérique correspondant, confondu avec la surface d'affichage périphérique dans l'exemple de la [Fig.1], de préférence transparent, par exemple formé par une vitre ou une lentille réalisée en matériau plastique, en verre ou autre.
- [0054] Dans un mode de réalisation, la surface d'affichage étendue 30 est formée par une couche en matériau transparent unique, la surface d'affichage principale 32 étant formée par la partie de la couche en matériau transparent qui s'étend en regard de l'écran 36, chaque surface d'affichage périphérique 34 étant formée par la même couche en matériau transparent, autour de la surface d'affichage principale 32 selon l'agencement prévu.
- [0055] Selon un autre mode de réalisation, la surface d'affichage principale 32 est formée par la dalle de l'écran 36, les surfaces d'affichage périphériques 34 étant des éléments d'affichage en matériau transparent positionnées autour des bords de l'écran 36.
- [0056] Dans l'exemple de la [Fig.1], les unités de rétro-éclairage 28 sont respectivement représentées en trois groupes, qui sont les unités de rétro-éclairage 28R adaptées pour éclairer la surface d'affichage périphérique 34R, les unités de rétro-éclairage 28L adaptées pour éclairer la surface d'affichage périphérique 34L et les unités de rétro-éclairage 28C adaptées pour éclairer la surface d'affichage principale 32.

- [0057] Dans un mode de réalisation, les unités de rétro-éclairage respectives 28R, 28L, 28C font partie d'une nappe de diodes électroluminescentes (ou LED) formant une nappe lumineuse 28 adaptée pour éclairer la surface d'affichage étendue 30 dans son ensemble, les diodes électroluminescentes formant une matrice de diodes électroluminescentes.
- [0058] Dans un mode de réalisation, la matrice de diodes définit une pluralité de sous-matrices de diodes qui peuvent être activées indépendamment les unes des autres et/ou qui peuvent chacune émettre un signal lumineux identique aux et/ou différent des signaux lumineux émis par les autres sous-matrices, selon la technologie décrite dans la demande de brevet FR 21 04686.
- [0059] Dans un autre mode de réalisation, l'unité de rétro-éclairage 28C est une unité de rétro-éclairage dédiée à l'écran d'affichage 36, qui peut être intégrée avec la dalle à cristaux liquides pour former un dispositif d'éclairage LCD, et les unités de rétro-éclairage 28R, 28L sont des matrices de diodes électroluminescentes activables séparément.
- [0060] Le système d'affichage 2 permet avantageusement d'afficher des images, et en particulier des successions d'images à cadence donnée formant une vidéo, sur la surface d'affichage étendue 30.
- [0061] Le dispositif électronique programmable 22 est configuré pour exécuter un module 24 de composition d'affichage et un module 26 de commande d'unité(s) de rétro-éclairage 28 pour un affichage d'images sur la surface d'affichage étendue 30.
- [0062] Le module 24 de composition d'affichage est configuré pour, en réception de données vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, chaque image numérique étant représentée par une matrice de données d'image, pour chaque image numérique de ladite pluralité, extraire une matrice principale de données d'image à partir de la matrice de données d'image reçue du module de réception 20.
- [0063] De plus, le module 24 de composition d'affichage est configuré pour obtenir une ou plusieurs sous-matrices de données d'images complémentaires, soit par extraction à partir de la matrice de données d'image reçue, selon un premier mode de fonctionnement, soit par génération de données d'images complémentaires, selon un deuxième mode de fonctionnement, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant associée à un élément d'affichage périphérique correspondant à une surface d'affichage périphérique.
- [0064] Ces modes de fonctionnement sont décrits en détail ci-après.
- [0065] La matrice de données principale est transmise au module de commande 26 pour affichage sur la surface d'affichage principale 32. La ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires est transmise au module de commande 26, ce module commandant une ou plusieurs unités de rétro-éclairage pour effectuer un

affichage sur un élément d’affichage périphérique correspond à une surface d’affichage périphérique.

- [0066] Plusieurs modes de réalisation des modules 24 de composition d’affichage et 26 de commande d’unités de rétro-éclairage sont décrits ci-après.
- [0067] Dans un mode de réalisation, les modules 24 et 26 sont réalisés sous forme de logiciel exécutable, comportant des instructions de code exécutable par le dispositif électronique programmable 22 pour mettre en œuvre un procédé d’affichage tel que décrit ci-après.
- [0068] En variante, les modules 24 et 26 sont réalisés chacun sous forme d’un composant logique programmable ou de circuit intégré dédié.
- [0069] Un autre mode de réalisation du système d’affichage d’images 8 est illustré à la [Fig.2]. Les éléments communs avec ceux de la [Fig.1] portent le même numéro de référence.
- [0070] Dans ce mode de réalisation, le dispositif électronique programmable 22 est réalisé sous forme de plusieurs composants logiques programmables, par exemple un composant logique programmable principal 25, par exemple un FPGA, et un composant logique programmable secondaire 27, par exemple un micro-contrôleur, distinct du FPGA. Dans ce mode de réalisation, le composant logique programmable principal 25 met en œuvre le module 24 de composition d’affichage qui est configuré pour obtenir la matrice principale de données d’image et la ou les sous-matrice(s) de données d’images complémentaires.
- [0071] La matrice principale de données d’image est transmise au module de commande 26_1, configuré pour éclairer les unités de rétro-éclairage 28C de la surface d’affichage principale.
- [0072] La ou chaque sous-matrice de données d’images complémentaires est transmise par le composant logique programmable principal 25 au composant logique programmable secondaire 27, qui met en œuvre un module 26_2 qui commande l’activation d’unités de rétro-éclairage 28, par exemple 28L et 28R, pour l’affichage de données sur les surfaces d’affichage périphériques respectives 34L et 34R.
- [0073] Un premier mode de fonctionnement mis en œuvre par le système d’affichage d’images 8 sera décrit en référence aux figures 3 à 6.
- [0074] Dans ce premier mode de fonctionnement, les données vidéo à afficher fournies au système d’affichage 8 contiennent des images numériques de dimension supérieure à la dimension de l’écran d’affichage LCD, et comprennent à la fois des données d’images à afficher sur la surface d’affichage principale et des données à afficher sur la ou chaque surface d’affichage périphérique.
- [0075] La dimension de l’écran d’affichage est définie par le nombre maximal de points lumineux (ou pixels) affichables sur l’écran, par ligne et par colonne.

- [0076] Une image numérique est représentée par une matrice de données d'image ou pixels, sa dimension est définie par le nombre de pixels, exprimés en nombre M de pixels par colonne et nombre de pixels N par ligne.
- [0077] La [Fig.3] est un logigramme des principales étapes de génération d'une vidéo comprenant une pluralité d'images numérique étendues à afficher, par exemple mises en œuvre par le module 10 de génération d'images du système de fourniture de vidéo.
- [0078] La [Fig.4] illustre un exemple d'images correspondant.
- [0079] Le procédé comprend une étape 40 d'obtention d'une vidéo contenant une pluralité d'images destinée à un affichage sur la surface d'affichage étendue.
- [0080] Dans l'exemple de la [Fig.4], la surface d'affichage étendue 30 est de forme rectangulaire et de dimensions $M_{\max}$ pixels par colonne et $N_{\max}$ pixels par ligne (en d'autres termes une matrice de $M_{\max}$ lignes et $N_{\max}$ colonnes), l'image numérique 41 illustrée à titre d'exemple s'étendant sur la totalité de la surface d'affichage étendue.
- [0081] Le procédé comporte ensuite une étape 42 de séparation de la partie (e.g. matrice de pixels) de chaque image numérique de la vidéo à afficher sur l'écran en regard à la surface d'affichage principale, avec une première résolution, et des parties à afficher sur les éléments d'affichage périphériques correspondant aux surfaces d'affichage périphériques.
- [0082] L'affichage sur l'écran est par exemple un affichage de première résolution, et les affichages sur les éléments d'affichage correspondant aux surfaces d'affichage périphériques sont des affichages de deuxième résolution, la première résolution étant supérieure à la deuxième résolution.
- [0083] Sur la [Fig.4] on a illustré le résultat de l'étape 42, qui comporte une partie d'image 45 à afficher sur l'écran, et des parties d'image 43, 47 à afficher respectivement sur les éléments d'affichage périphériques correspondant aux surfaces d'affichage périphériques 34L, 34R.
- [0084] Par exemple la partie d'image 45 est définie par une matrice principale de données d'image, par exemple de dimensions $M_c \times N_c$, la partie d'image 43 par une matrice de dimensions $M_{p1} \times N_{p1}$ et la partie d'image 47 par une matrice de dimensions $M_{p2} \times N_{p2}$.
- [0085] Dans ce mode de réalisation, la première résolution est la résolution maximale de l'écran d'affichage, notée $M_c \times N_c$. Les éléments d'affichage périphériques sont rectangulaires et ont des dimensions respectives $M_{p1} \times N_{p1}$ et $M_{p2} \times N_{p2}$.
- [0086] Le procédé comporte, après l'étape 42, une étape 44 de compression des matrices représentant les parties d'image à afficher sur les surfaces d'affichage périphériques, en fonction des dimensions des sous-matrices de LED des unités d'éclairage des surfaces d'affichage périphériques respectives.
- [0087] Dans un mode de réalisation, la matrice de dimensions $M_{p1} \times N_{p1}$ est compressée en une sous-matrice de dimensions $M_{L1} \times N_{L1}$, avec au moins $M_{L1} < M_{p1}$ ou $N_{L1} < N_{p1}$, et de

même la matrice de dimensions $M_{P2} \times N_{P2}$ est compressée en une sous-matrice de dimensions $M_{L2} \times N_{L2}$, avec au moins $M_{L2} < M_{P2}$ ou $N_{L2} < N_{P2}$.

- [0088] Cette compression permet de réduire la résolution des images à afficher sur les surfaces d'affichage périphériques 34L, 34R, à des dimensions $M_{L1} \times N_{L1}$ et $M_{L2} \times N_{L2}$ qui conviennent à ces surfaces d'affichage.
- [0089] Les dimensions des matrices compressées, respectivement $M_{L1} \times N_{L1}$ et $M_{L2} \times N_{L2}$ dans l'exemple, peuvent être définies de plusieurs façons.
- [0090] Dans un mode de réalisation, les dimensions de ces sous-matrices compressées sont reliées à la structure de la matrice des LEDs à activer (ex : nombre de colonnes identique).
- [0091] Dans un autre mode de réalisation, les dimensions des sous-matrices compressées sont définies différemment, par exemple en choisissant pour chaque surface d'affichage périphérique, un nombre de colonnes satisfaisant pour contenir toute l'information de la matrice des LEDs et qui peut-être différent du nombre de colonnes N_{P1} et N_{P2} .
- [0092] Bien entendu, le choix des dimensions de la sous-matrice compressée peut varier pour chaque surface d'affichage périphérique.
- [0093] En d'autres termes, la résolution de chaque surface d'affichage étant différente, cela permet de présenter les données des surfaces d'affichages périphériques (ou secondaires), qui ont des deuxièmes résolutions inférieures à la première résolution de la surface d'affichage principale, par des sous-matrices qui ont des dimensions inférieures, sans perdre l'information utile des LEDs de ces surfaces périphériques d'affichages. Cela permet de représenter les matrices $M_{P1} \times N_{P1}$ et $M_{P2} \times N_{P2}$ par des matrices qui ont des dimensions inférieures $M_{L1} \times N_{L1}$ et $M_{L2} \times N_{L2}$, donc de réaliser une compression des données d'images.
- [0094] Avantagusement, la compression permet de limiter le débit des données à transmettre sur la liaison vidéo dédiée 16, tout en permettant un affichage étendu de résolution satisfaisante.
- [0095] Le résultat de cette étape 44 est également illustré à la [Fig.4], où sont représentées les parties d'image 43', 47' correspondant respectivement aux parties d'image 43, 45 après compression.
- [0096] Le procédé comporte ensuite une étape 46 de formation d'images numériques étendues de dimension $M_e \times N_e$. Pour chaque image numérique de la vidéo, une image numérique étendue est formée par concaténation des matrices et sous-matrices obtenues après les étapes 42 et 44 précédentes : les sous-matrices compressées contenant les pixels destinés à l'affichage sur les surfaces d'affichage périphériques et la matrice principale de données d'image destinée à l'affichage sur la surface d'affichage principale (e.g. sur l'écran LCD).

- [0097] Dans l'exemple illustré à la [Fig.4], l'image numérique étendue 49 comprend un total de N_c colonnes, formé par N_{L1} colonnes de la sous-matrice représentant la partie d'image 43', N_c colonnes de la matrice principale et N_{L2} colonnes de la sous-matrice représentant la partie d'image 47', toutes les matrices comportant un même nombre de lignes.
- [0098] Ainsi, dans ce mode de réalisation dans lequel la surface d'affichage étendue comporte une surface d'affichage principale 32 et deux surfaces d'affichage périphériques 34L, 34R, de part de d'autre de la surface d'affichage principale, chaque image numérique étendue comporte des données d'images composées selon la structure de découpage (ou gabarit) 48 illustré à la [Fig.5].
- [0099] Cette structure de découpage 48 définit la matrice principale et les sous-matrices de données d'image complémentaires formant l'image numérique étendue.
- [0100] La [Fig.5] illustre en outre la correspondance entre chaque matrice/sous-matrice et une surface d'affichage correspondante.
- [0101] Bien entendu, il s'agit d'un exemple de structure de découpage, d'autres agencements étant envisageables en fonction du nombre de surfaces d'affichage périphériques et de leur agencement par rapport à la surface d'affichage principale.
- [0102] Un vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, qui sont des images numériques étendues formées comme expliqué ci-dessus est fournie en entrée du système d'affichage 8.
- [0103] La [Fig.6] est un logigramme des principales étapes du procédé d'affichage d'images, mis en œuvre par le dispositif électronique programmable 22, dans ce premier mode de fonctionnement.
- [0104] Le procédé comporte une étape 50 de réception données vidéo comportant une pluralité d'images numériques étendues, chaque image numérique étendue ayant M_e lignes et N_e colonnes, au moins l'une des dimensions M_e ou N_e étant supérieure à la dimension correspondante M_c ou N_c de la surface principale d'affichage. En d'autres termes, $M_e \geq M_c$ et/ou $N_e \geq N_c$.
- [0105] En d'autres termes, le produit $M_e \times N_e$ (dimension en pixels de l'image numérique étendue) est supérieur au produit $M_c \times N_c$ (dimension en pixels de la surface principale d'affichage).
- [0106] Le procédé comporte ensuite, pour chaque image numérique représentée par une matrice de pixels, de taille $M_e \times N_e$, une étape 52 de découpage de la matrice en une matrice principale de données d'image de dimensions égales aux dimensions de l'écran ($M_c \times N_c$) et au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, en appliquant une structure de découpage prédéfinie.
- [0107] Chaque sous-matrice de données complémentaires a des dimensions $M_{L1} \times M_{N1}$, $M_{L2} \times N_{L2}$, obtenues suite à l'étape de compression 44.

- [0108] En se référant à l'exemple des figures 4 et 5, la structure de découpage 48 est appliquée, cette structure de découpage étant un gabarit matriciel.
- [0109] Par exemple, une description de la structure de découpage est préalablement enregistrée, par exemple sous forme de coordonnées des pixels, dans la structure de découpage matricielle 48, pour distinguer les pixels appartenant à chaque sous-matrice respective. En particulier la structure de découpage définit dans une matrice étendue, des coordonnées de pixels correspondant à la surface d'affichage principale formant la matrice principale et des coordonnées de pixels correspondant à chaque surface d'affichage périphérique, chaque surface d'affichage périphérique ayant une sous-matrice associée.
- [0110] Par exemple, la structure de découpage est prédéterminée, les paramètres la définissant étant pré-enregistrés.
- [0111] En variante, la structure de découpage à appliquer à l'étape de découpage 52 est transmise dans les trains binaires de données contenant la pluralité d'images numériques étendues.
- [0112] Le procédé comporte une extraction 54, à partir de la matrice de données d'image reçue, d'une matrice principale de données d'image, et une commande 56 d'un affichage de cette matrice principale des données sur la surface principale d'affichage.
- [0113] Par exemple, la commande 56 consiste à transmettre la matrice principale de données pour affichage sur l'écran LCD via une signalisation LVDS (pour « Low Voltage Differential Signaling »).
- [0114] Dans un mode de réalisation, la commande 56 consiste à commander des unités de rétro-éclairage adaptées pour éclairer l'écran 36 situé en regard de la surface d'affichage principale 32 pour l'affichage d'un premier signal lumineux correspondant à la matrice principale de données.
- [0115] Le procédé comporte en outre une extraction 58 de la ou de chaque sous-matrice de données d'images complémentaires et une commande 60 d'une ou de plusieurs unités de rétro-éclairage en fonction des données de la sous-matrice complémentaire pour éclairer une surface d'affichage périphérique correspondante.
- [0116] Chaque sous-matrice de données d'images complémentaires comprend des données adaptées pour commander l'éclairage d'une ou plusieurs unités de rétro-éclairage, chacune formée d'une matrice de diodes électroluminescentes.
- [0117] De préférence, les étapes 54 et 58 sont effectuées sensiblement en parallèle, ainsi que les étapes 56 et 60 de commande d'affichage qui s'effectuent sensiblement en parallèle, ce qui permet d'assurer une synchronisation des affichages sur la surface d'affichage principale et sur les surfaces d'affichage périphériques.
- [0118] Les commandes d'affichage 56, 60 sont suivies du passage à l'image numérique suivante à afficher (étape 62).

- [0119] Ainsi, dans le premier mode de fonctionnement, lorsque chaque image numérique est une image numérique étendue, représentée par une matrice de données d'image de dimensions supérieures aux dimensions de l'écran d'affichage, le module 24 de composition d'affichage est configuré pour découper la matrice de données en une matrice principale de données d'image de dimensions égales aux dimensions de l'écran et au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, en appliquant une structure de découpage prédéfinie.
- [0120] Un deuxième mode de fonctionnement mis en œuvre par le système d'affichage d'images 8 sera décrit en référence à la [Fig.7].
- [0121] Le procédé comprend, dans le deuxième mode de fonctionnement, une étape 70 de réception de données vidéo contenant une pluralité d'images numériques de dimensions prévues pour l'affichage sur l'écran LCD, e.g. M_c lignes et N_c colonnes.
- [0122] Selon une variante, chaque image numérique a des dimensions inférieures aux dimensions de l'écran d'affichage.
- [0123] En d'autres termes, dans le deuxième mode de fonctionnement, chaque image numérique reçue est représentée par une matrice de données d'image de dimensions inférieures ou égales aux dimensions de l'écran d'affichage.
- [0124] Ainsi, dans ce deuxième mode de fonctionnement, les données vidéo sont au format classique, et ne sont obtenues par un procédé de génération d'une vidéo comprenant une pluralité d'images numérique étendues tel que décrit en référence à la [Fig.3].
- [0125] Le procédé met en œuvre des étapes supplémentaires pour effectuer un affichage sur la surface d'affichage étendue du système d'affichage, avec des effets de rétro-éclairage sur la ou les surfaces d'affichage complémentaires, ou sur au moins une partie des surfaces d'affichage complémentaires.
- [0126] Le procédé comporte, pour chaque image numérique reçue, une étape 72 d'extraction de la matrice principale de données pour affichage sur l'écran LCD, la matrice principale de données étant égale à la matrice de données d'image.
- [0127] Le procédé comporte en outre un étape 74 de détermination d'une méthode de génération de sous-matrices de données d'images complémentaires à appliquer. Par exemple, plusieurs méthodes de génération de données, correspondant chacune à un mode d'animation prévu, sont préalablement enregistrées, et une de ces méthodes est choisie.
- [0128] Dans un mode de réalisation chaque sous-matrice de données d'images complémentaires correspond à une matrice de données d'image générée pour créer un effet rétro-éclairage prévue pour éclairer ladite surface d'affichage périphérique correspondante.
- [0129] Par exemple, l'effet rétro-éclairage est déterminé à l'étape 74 par sélection d'un modes d'animation parmi un ensemble de modes d'animation prédéterminés.

- [0130] Par exemple la détermination 74 est effectuée suite à un ordre externe.
- [0131] L'étape 74 est suivie d'une étape 76 de génération d'une ou plusieurs sous-matrice(s) de données d'images complémentaires, chaque sous-matrice étant associée à un élément d'affichage périphérique d'une surface d'affichage périphérique correspondante.
- [0132] Dans un mode de réalisation, une structure de découpage analogue à la structure de découpage 48 est appliquée pour définir les dimensions des sous-matrices de données d'images complémentaires à générer, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant de dimensions compatibles avec les dimensions des matrices de diodes électroluminescentes formant la ou les unités de rétro-éclairage de la surface d'affichage périphérique correspondante.
- [0133] Selon des variantes, les dimensions des sous-matrices sont choisies en fonction de l'effet de rétro-éclairage choisi.
- [0134] La matrice principale des données d'image est utilisée pour commander (étape 78) l'affichage sur l'écran, dans la surface d'afficher principale.
- [0135] Chaque sous-matrice de données d'images complémentaires est fournie pour commander (étape 80) les unités de rétro-éclairage des surfaces d'affichage périphériques correspondantes, afin d'obtenir l'effet de rétro-éclairage souhaité.
- [0136] Ainsi, est obtenu un affichage d'image numérique étendue sur la surface d'affichage étendue comportant l'image numérique reçue, affichée avec une première résolution sur l'écran en regard de la surface d'affichage principale, et des effets d'animation sur la ou chaque surface d'affichage périphérique, avec une deuxième résolution, généralement inférieure à la première résolution.
- [0137] Le procédé décrit permet, dans chacun des modes de réalisation décrits, d'obtenir un affichage étendu, immersif, et satisfaisant pour l'utilisateur, e.g. un passager du véhicule, grâce à la composition d'affichage conservant la continuité entre surface d'affichage principale et surfaces d'affichage périphériques.
- [0138] Selon une variante, le dispositif électronique programmable du système d'affichage, est configuré pour déterminer, à partir des dimensions des images numériques reçues ou d'un ordre externe, quel mode de fonctionnement mettre en œuvre entre le premier mode de fonctionnement décrit en référence aux figures 3 à 6 et le deuxième mode de fonctionnement décrit en référence à la [Fig.7].

Revendications

[Revendication 1]

Système d'affichage d'images comprenant une surface d'affichage étendue (30) comportant une surface d'affichage principale (32) et au moins une surface d'affichage périphérique (34L, 34R) s'étendant autour d'au moins une partie de la surface d'affichage principale (32), ladite surface d'affichage principale (30) comprenant au moins un écran d'affichage, la ou chaque surface d'affichage périphérique comportant un élément d'affichage périphérique correspondant, le système comportant une ou plusieurs unités de rétro-éclairage configurées pour éclairer la surface d'affichage principale et/ou ladite au moins une surface d'affichage périphérique, le système comportant en outre un module de réception de données vidéo et un dispositif électronique programmable configuré pour commander au moins une unité de rétro-éclairage en fonction des données d'image reçues pour effectuer un affichage d'images, le système étant caractérisé en ce que le dispositif électronique programmable met en œuvre, suite à une réception de données vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, chaque image numérique étant représentée par une matrice de données d'image, des modules (24, 26) configurés pour :

- pour chaque image numérique de ladite pluralité, extraire une matrice principale de données d'image à partir de ladite matrice de données d'image,
- extraire de ladite matrice de données d'image, ou générer, au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant associée à un élément d'affichage périphérique correspondant de l'au moins une surface d'affichage périphérique,

commander un affichage de la matrice principale de données d'image sur l'écran d'affichage et commander au moins une unité de rétro-éclairage pour effectuer un affichage de la ou de chaque sous-matrice de données d'images complémentaires sur l'élément d'affichage périphérique correspondant, l'affichage sur l'écran d'affichage étant un affichage de première résolution, et les affichages sur les éléments

d'affichage périphériques correspondants aux surfaces d'affichage périphériques étant des affichages de deuxième résolution, la première résolution étant supérieure à la deuxième résolution.

[Revendication 2]

Système selon la revendication 1, lorsque la matrice de données d'image de chaque image numérique a des dimensions supérieures aux dimensions de l'écran d'affichage (36), la matrice principale de données d'image a des dimensions égales aux dimensions de l'écran (36) et ladite au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires a des dimensions inférieures ou égales aux dimensions de l'élément d'affichage périphérique correspondant.

[Revendication 3]

Système selon la revendication 1, lorsque la matrice de données d'image de chaque image numérique a des dimensions inférieures ou égales aux dimensions de l'écran d'affichage,

la matrice principale de données d'image a des dimensions correspondant à celles de la matrice de données d'image de chaque image numérique, et ladite au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires a des dimensions correspondant à une matrice de données d'image générée, permettant de créer un effet rétro-éclairage prévue pour éclairer l'élément d'affichage périphérique correspondant.

[Revendication 4]

Système selon la revendication 3, dans lequel ledit effet rétro-éclairage est déterminé par sélection d'un mode d'animation parmi un ensemble de modes d'animation prédéterminés.

[Revendication 5]

Système selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le dispositif électronique programmable (22) est un composant électronique unique, comportant un processeur programmable configuré pour transmettre la matrice principale de données d'image pour affichage sur l'écran et pour commander au moins une unité de rétro-éclairage pour effectuer un affichage de la ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires sur l'élément d'affichage périphérique correspondant.

[Revendication 6]

Système selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ledit dispositif électronique programmable (22) comporte un composant logique programmable principal (25) et un composant logique programmable secondaire (27), dans lequel le composant logique programmable principal est configuré pour transmettre la matrice d'image principale à l'écran et pour transmettre la ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires au composant logique programmable secondaire (27), et dans lequel ledit composant logique programmable secondaire est configuré pour commander la ou de chaque unité de rétro-éclairage pour

[Revendication 7]

affichage de la ou chaque sous-matrice de données d'image complémentaires sur l'élément d'affichage périphérique correspondant.

Procédé d'affichage d'images mis en œuvre dans un système d'affichage d'images comprenant une surface d'affichage étendue comportant une surface d'affichage principale et au moins une surface d'affichage périphérique s'étendant autour d'au moins une partie de la surface d'affichage principale, ladite surface d'affichage principale comprenant au moins un écran d'affichage, la ou chaque surface d'affichage périphérique comportant un élément d'affichage périphérique correspondant, le système comportant une ou plusieurs unités de rétro-éclairage configurées pour éclairer la surface d'affichage principale et ladite au moins une surface d'affichage périphérique, le système comportant en outre un module de réception de données vidéo et un dispositif électronique programmable configuré pour commander au moins une unité de rétro-éclairage en fonction des données d'image reçues pour effectuer un affichage d'images, le procédé étant mis en œuvre par le dispositif électronique programmable (22) et comportant les étapes suivantes:

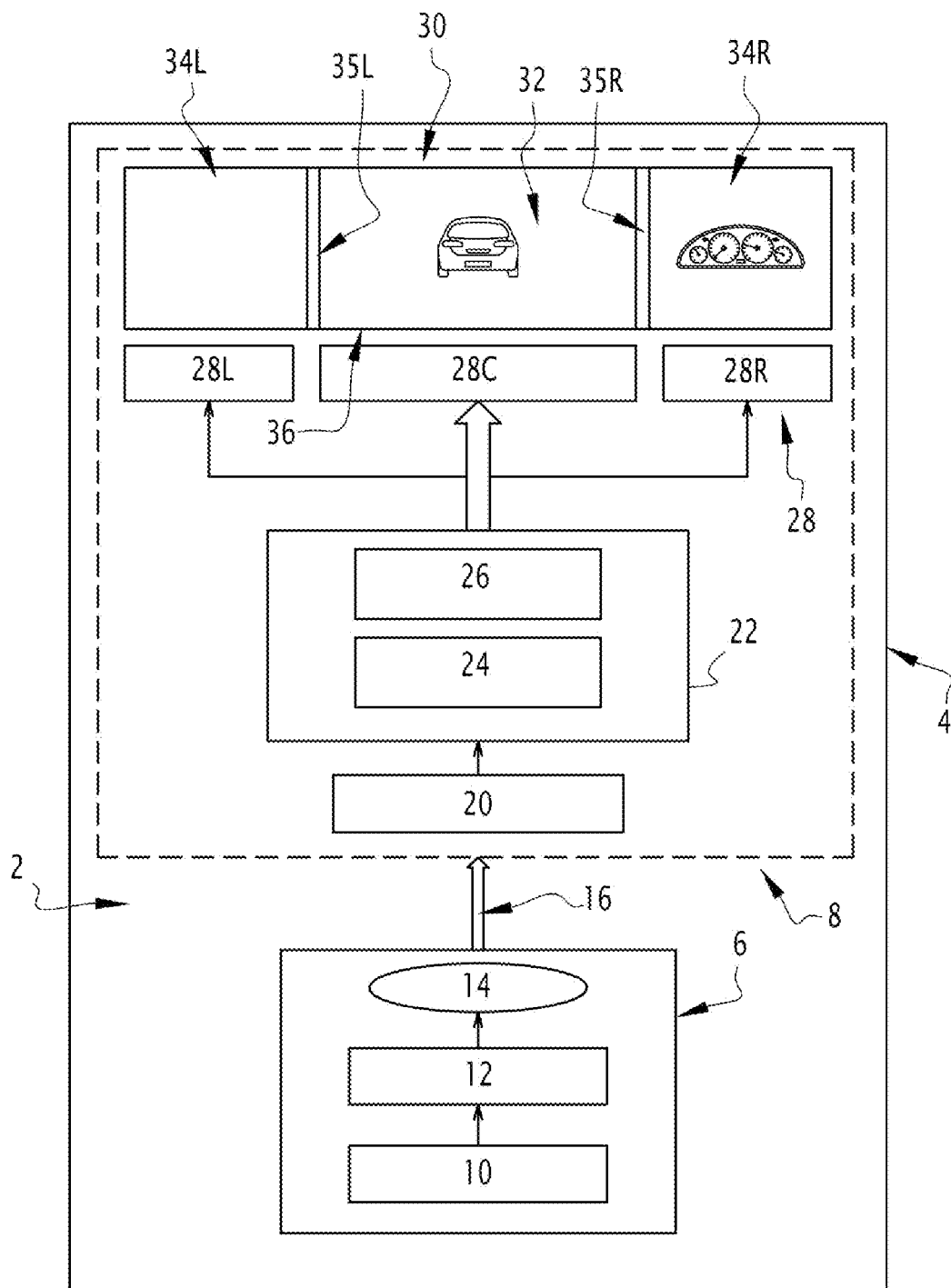
- réception (50, 70) de données vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, chaque image numérique étant représentée par une matrice de données d'image,
- pour chaque image numérique de ladite pluralité, extraction (54, 72) à partir de la matrice de données d'image, d'une matrice principale de données d'image de dimensions égales aux dimensions de l'écran, et extraction ou génération (58, 76) d'au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant associée à un élément d'affichage périphérique correspondant de l' au moins une surface d'affichage périphérique,
- commande (56, 78) de l'affichage de la matrice principale de données d'image sur l'écran d'affichage et
- commande (60, 80), pour la ou chaque sous-matrice de données d'images complémentaires, d'au moins une unité de

rétro-éclairage pour effectuer un affichage sur l'élément d'affichage périphérique correspondant, l'affichage sur l'écran d'affichage étant un affichage de première résolution, et les affichages sur les éléments d'affichage périphériques correspondants aux surfaces d'affichage périphériques étant des affichages de deuxième résolution, la première résolution étant supérieure à la deuxième résolution.

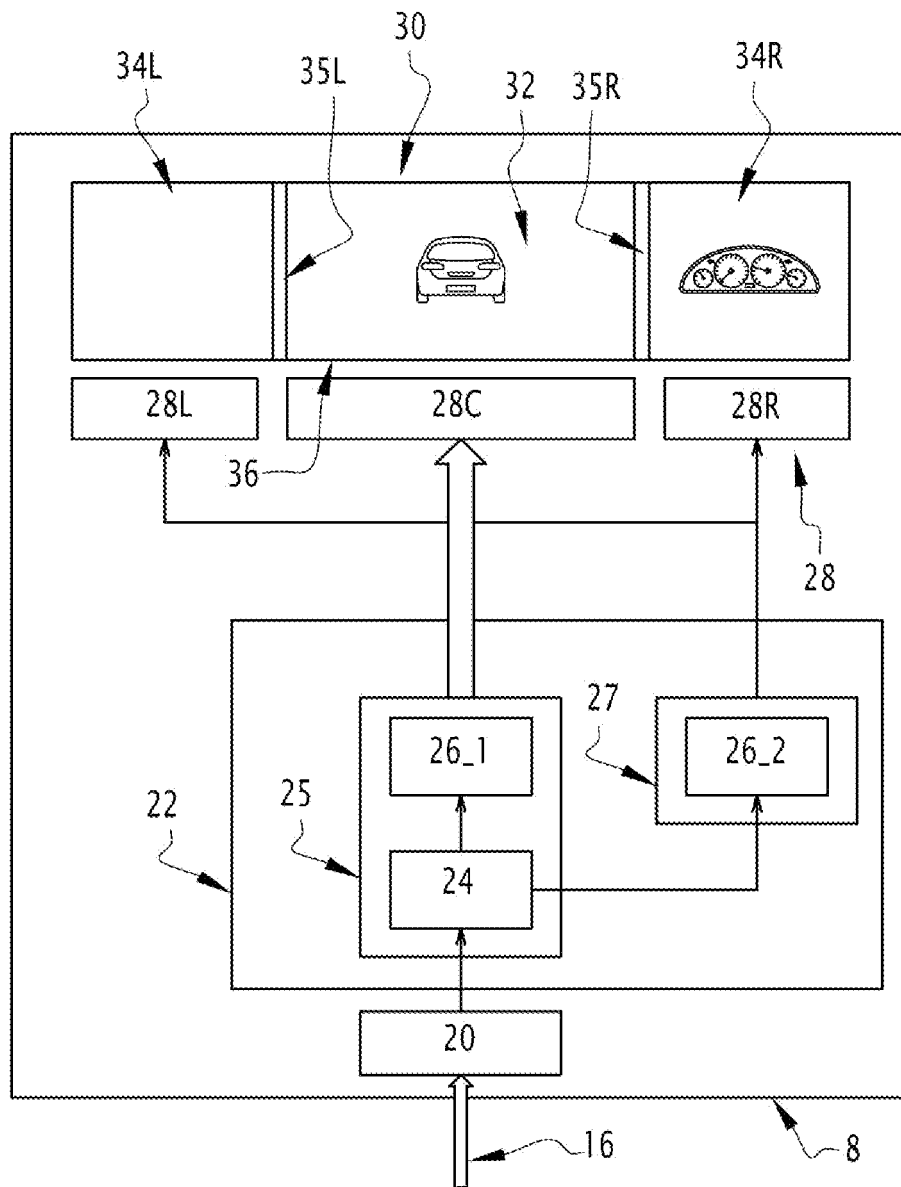
- [Revendication 8] Procédé selon la revendication 7, comportant, selon un premier mode de fonctionnement, lorsque chaque image numérique est une image numérique étendue représentée par une matrice de données d'image de dimensions supérieures aux dimensions de l'écran d'affichage, une étape de découpage (52) de la matrice de données en une matrice principale de données d'image de dimensions égales aux dimensions de l'écran et au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, en appliquant une structure de découpage (48) prédéfinie.
- [Revendication 9] Procédé selon la revendication 7, comportant, selon un deuxième mode de fonctionnement,
- en réception de données vidéo comportant une pluralité d'images numériques à afficher, chaque image numérique étant représentée par une matrice de données d'image de dimensions inférieures ou égales aux dimensions de l'écran d'affichage,
 - pour chaque image numérique de ladite pluralité, une étape de génération (76) d'au moins une sous-matrice de données d'images complémentaires, chaque sous-matrice de données d'images complémentaires étant associée à l'élément d'affichage périphérique correspondant, et ayant des dimensions choisies en fonction de la ou des unités de rétro-éclairage prévues pour éclairer ladite surface d'affichage périphérique.
- [Revendication 10] Programme d'ordinateur comportant des instructions de code qui, lorsqu'elles sont exécutées par un dispositif électronique programmable, mettent en œuvre un procédé d'affichage d'images conforme aux revendications 7 à 9.

[Revendication 11] Dispositif électronique programmable (22), ledit dispositif électronique programmable étant un composant électronique unique, comportant un processeur programmable configuré pour mettre en œuvre un procédé d'affichage d'images conforme aux revendications 7 à 9.

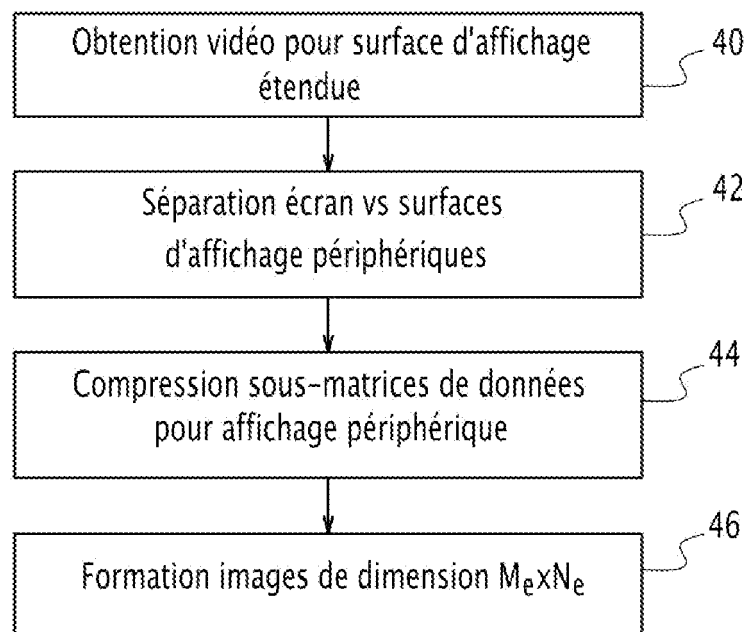
[Fig. 1]



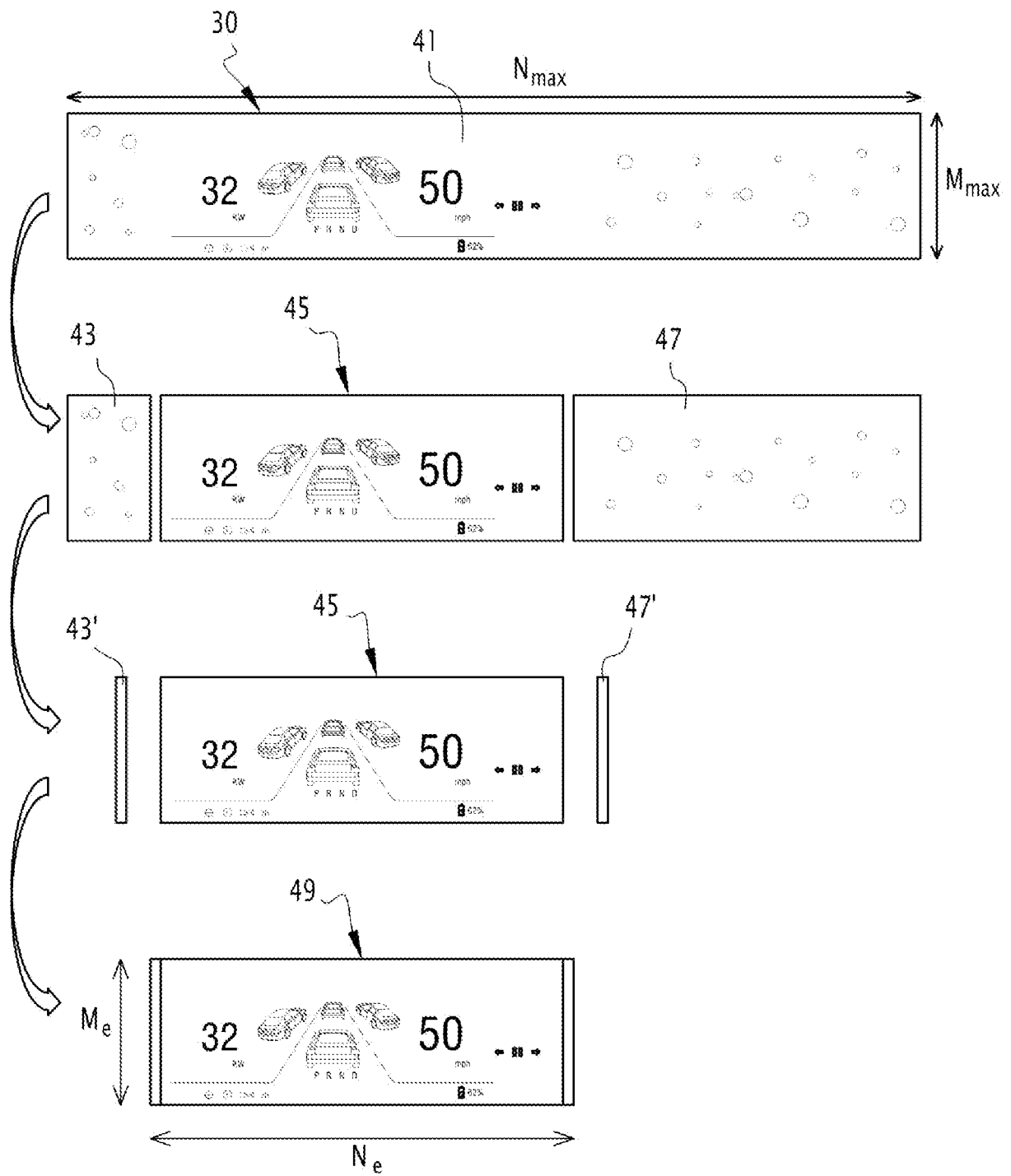
[Fig. 2]



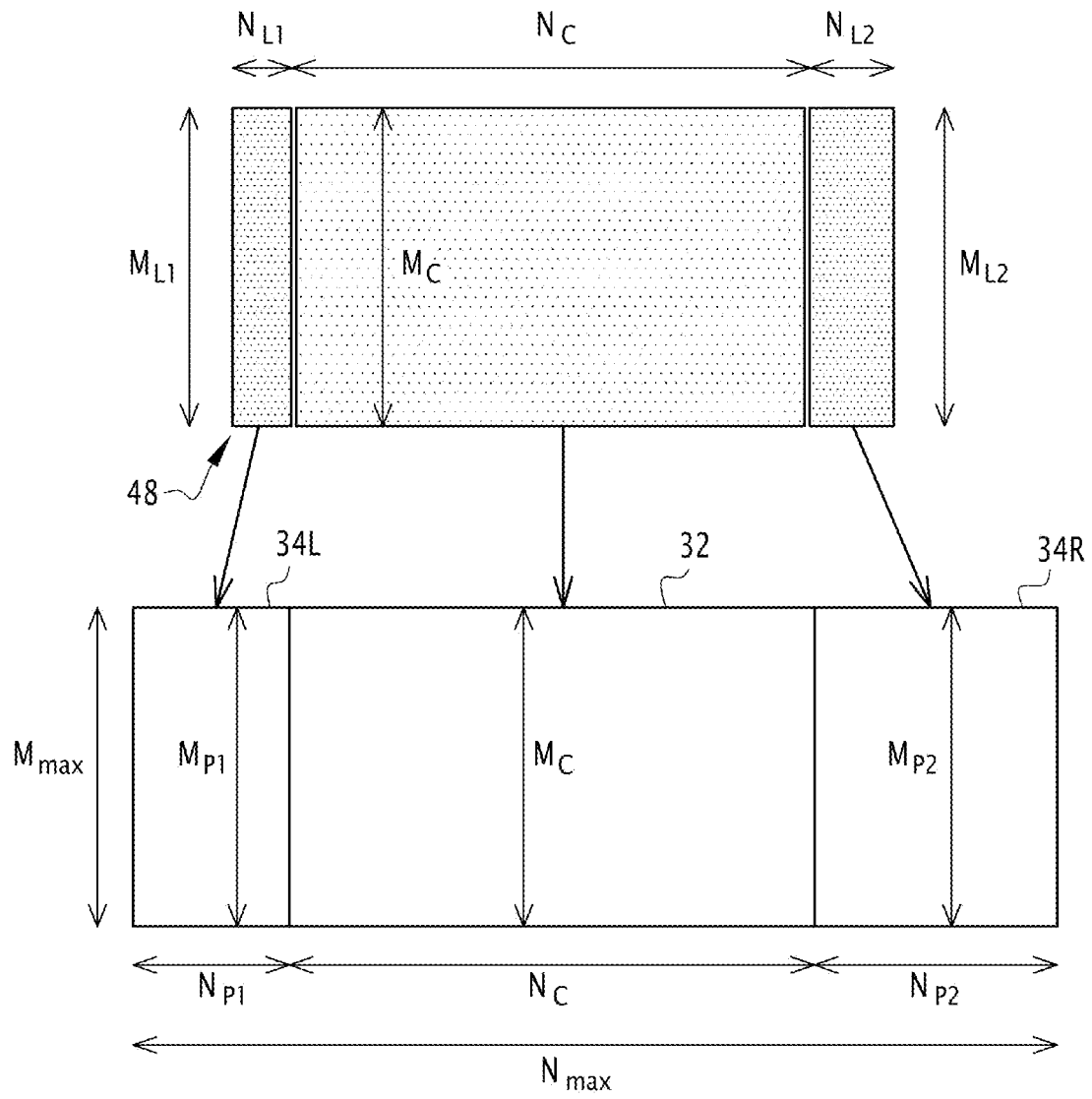
[Fig. 3]



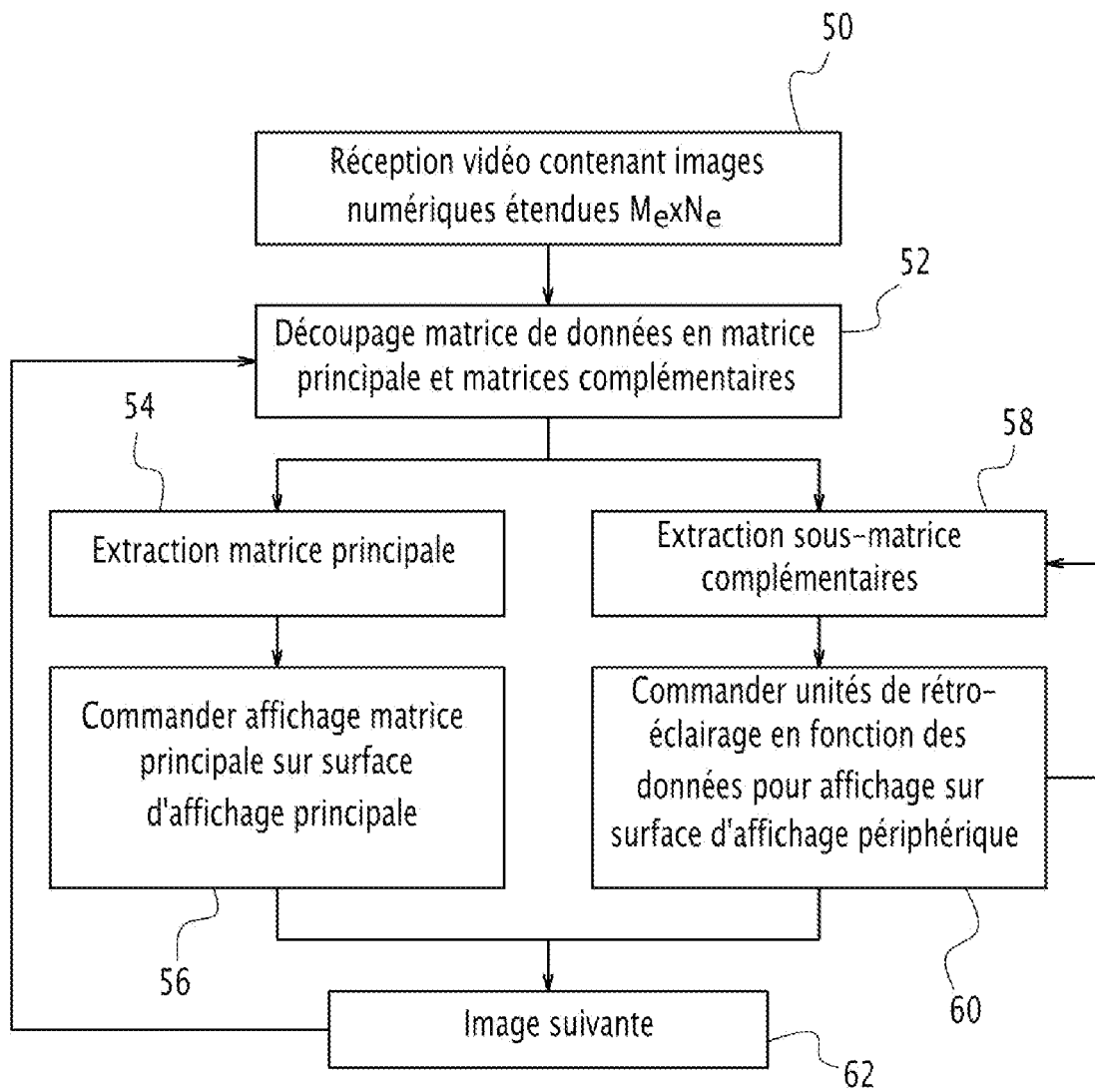
[Fig. 4]



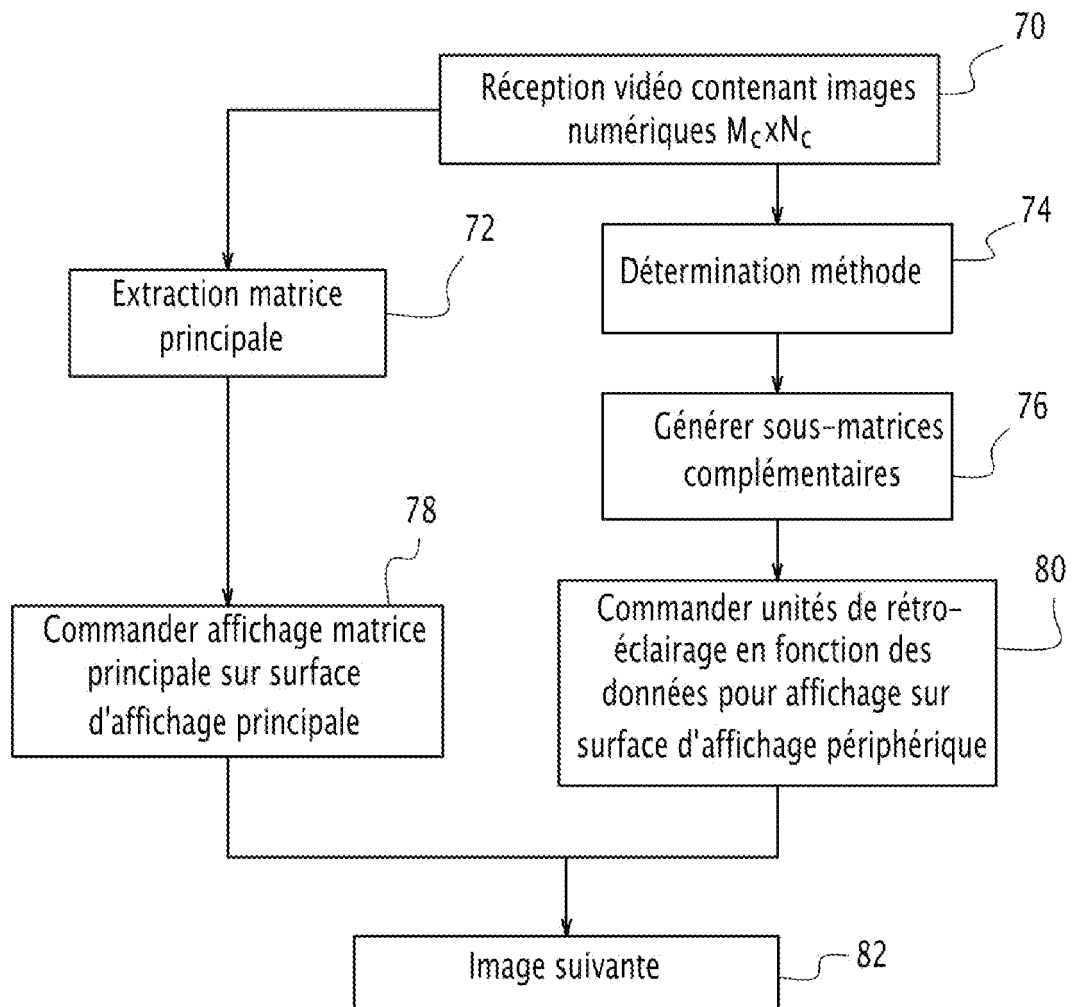
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 2013/033503 A1 (BESNARD NICOLAS [FR] ET
AL) 7 février 2013 (2013-02-07)

FR 3 084 935 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR])
14 février 2020 (2020-02-14)

US 2020/150835 A1 (PARK SUNG SU [KR] ET
AL) 14 mai 2020 (2020-05-14)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT