

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 098 629

21 N° d'enregistrement national : 19 07893

51 Int Cl⁸ : G 09 G 5/00 (2019.01), G 06 F 3/14, G 02 B 27/01

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.07.19.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.01.21 Bulletin 21/02.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ALEDIA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : Robin Ivan-Christophe, MERCIER Frédéric et CHARBONNIER Matthieu.

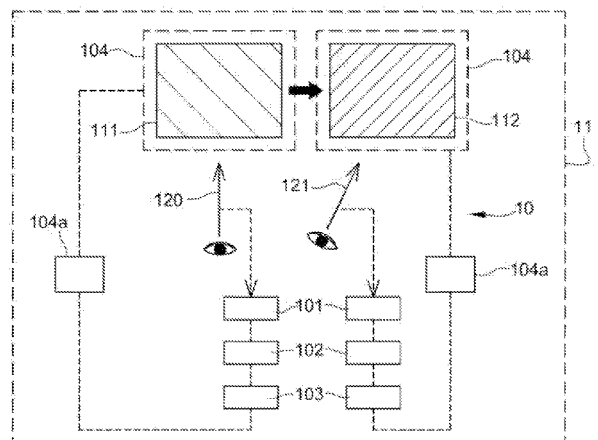
73 Titulaire(s) : ALEDIA Société par actions simplifiée (SAS).

74 Mandataire(s) : Cabinet GERMAIN & MAUREAU.

54 Système de visualisation d'images et procédé de commande.

57 Système de visualisation d'images (10), comportant au moins un analyseur de paramètre d'utilisateur (101) configuré pour déterminer au moins un paramètre associé à un utilisateur, un écran d'affichage d'images (104) comportant une pluralité de pixels lumineux, au moins un calculateur graphique (102) configuré pour calculer au moins une première image principale (110) susceptible d'être visualisée sur l'écran d'affichage d'images (104) et représentative d'une première zone d'une scène principale, au moins un dispositif tampon d'image (103) configuré pour stocker au moins la première image principale (110), un dispositif de commande graphique (104a) configuré pour commander un affichage d'au moins une première image secondaire (111) sur l'écran d'affichage d'images (104), la première image secondaire (111) étant constituée par une première partie de la première image principale (110) incluse dans la première image principale (110) et positionnée au sein de la première image principale (110) en fonction d'un premier paramètre de l'utilisateur (120).

Fig. 2



FR 3 098 629 - A1



Description

Titre de l'invention : Système de visualisation d'images et procédé de commande

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne un système de visualisation d'images.
- [0002] L'invention concerne également un procédé de commande d'un système de visualisation d'images.
- [0003] L'invention concerne également un masque de réalité virtuelle comportant un système de visualisation d'images.

Technique antérieure

- [0004] Dans le domaine des masques de réalité virtuelle, il est connu qu'une latence trop élevée entre le mouvement de la tête et l'affichage de l'image correspondante engendre un inconfort chez un utilisateur du masque de réalité virtuelle lors de ses mouvements.
- [0005] Une solution connue consiste à augmenter la fréquence de rafraîchissement des images. Cependant, cette solution consomme beaucoup d'énergie et limite l'autonomie électrique d'utilisation. Les calculateurs nécessaires sont en outre onéreux, ce qui grève financièrement l'attractivité de la solution.
- [0006] Une autre solution connue consiste à faire clignoter les images et de les afficher seulement une partie du temps, par exemple avec un ratio de 10%, le reste de l'image perçue étant interpolé par le cerveau de l'utilisateur. Outre le manque de précision des images ainsi produites, cela engendre une baisse importante de la luminosité des images.

Exposé de l'invention

- [0007] La présente invention a pour but de fournir une solution de visualisation d'images, notamment d'images de réalité virtuelle, permettant de répondre à tout ou partie des problèmes présentés ci-avant.
- [0008] Notamment, un but est de fournir une solution répondant à au moins l'un des objectifs suivants :
- [0009] - obtenir une réactivité de l'affichage des images satisfaisante ;
 - [0010] - obtenir une intensité lumineuse convenable de l'affichage des images ;
 - [0011] - obtenir une autonomie électrique des systèmes de visualisation d'images admissible ;
 - [0012] - fournir une solution restant économique.
- [0013] Ce but peut être atteint grâce à un système de visualisation d'images, comportant au moins un analyseur de paramètre d'utilisateur configuré pour déterminer au moins un paramètre associé à un utilisateur du système de visualisation d'images; un écran

d'affichage d'images comportant une pluralité de pixels lumineux répartis de manière matricielle; au moins un calculateur graphique configuré pour calculer au moins une première image principale susceptible d'être visualisée au moins en partie sur l'écran d'affichage d'images et représentative d'une première zone d'une scène principale ; au moins un dispositif tampon d'image configuré pour stocker au moins la première image principale calculée par le calculateur graphique; un dispositif de commande graphique apte à communiquer avec le dispositif tampon d'image et configuré pour commander un affichage d'au moins une première image secondaire sur l'écran d'affichage d'images, la première image secondaire étant constituée par une première partie de la première image principale incluse entièrement dans la première image principale et positionnée au sein de la première image principale en fonction d'au moins un premier paramètre de l'utilisateur déterminé par l'analyseur de paramètre d'utilisateur.

[0014] Certains aspects préférés mais non limitatifs du système de visualisation d'images sont les suivants.

[0015] Dans une mise en œuvre du système de visualisation d'images, le dispositif de commande graphique est configuré pour commander l'affichage sur l'écran d'affichage d'images d'une deuxième image secondaire se substituant à la première image secondaire, la deuxième image secondaire étant constituée par une deuxième partie de l'image principale, incluse entièrement dans la première image principale et décalée au sein de la première image principale par rapport à la première image secondaire en fonction d'au moins un deuxième paramètre de l'utilisateur déterminé par l'analyseur de paramètre d'utilisateur à la suite d'un premier mouvement de l'utilisateur.

[0016] Dans une mise en œuvre du système de visualisation d'images, la première image principale comprend une première dimension x_1 et une deuxième dimension y_1 correspondant respectivement à des premiers et des deuxièmes nombres de pixels lumineux de l'écran et considérées respectivement selon un premier axe X et un deuxième axe Y de la première image principale perpendiculaires entre eux, et dans lequel la deuxième image secondaire est déterminée au moins en décalant la première image secondaire, au sein de la première image principale, d'une première quantité de pixels Δ_1 selon l'axe X et d'une deuxième quantité de pixels Δ_2 selon l'axe Y, la première quantité de pixels Δ_1 et la deuxième quantité de pixels Δ_2 étant déterminées par le calculateur graphique en fonction d'au moins le deuxième paramètre de l'utilisateur, la première quantité de pixels Δ_1 et la deuxième quantité de pixels Δ_2 étant tels que $\Delta_1/x_1 < 50\%$ et $\Delta_2/y_1 < 50\%$.

[0017] Dans une mise en œuvre du système de visualisation d'images, le dispositif de commande graphique comprend au moins un premier dispositif tampon de pixel relié à

un premier pixel de l'écran d'affichage d'images, le premier dispositif tampon de pixel étant configuré pour communiquer avec un deuxième dispositif tampon de pixel relié à un deuxième pixel de l'écran d'affichage d'images, le premier dispositif tampon de pixel étant configuré pour stocker un premier ensemble d'informations relatif au premier pixel, le deuxième dispositif tampon de pixel étant configuré pour stocker un deuxième ensemble d'informations relatif au deuxième pixel, le premier dispositif tampon de pixel étant apte à recevoir le deuxième ensemble d'informations depuis le deuxième dispositif tampon de pixel et le deuxième ensemble d'informations venant remplacer le premier ensemble d'informations au sein du premier dispositif tampon de pixel lorsque l'écran d'affichage d'images passe de l'affichage de la première image secondaire à la deuxième image secondaire.

- [0018] Dans une mise en œuvre du système de visualisation d'images, les informations du premier ensemble d'informations relatif au premier pixel sont représentatives d'une première couleur et/ou d'une première intensité lumineuse à afficher par le premier pixel, et dans lequel les informations du deuxième ensemble d'informations relatif au deuxième pixel sont représentatives d'une deuxième couleur et/ou d'une deuxième intensité lumineuse à afficher par le deuxième pixel.
- [0019] Dans une mise en œuvre du système de visualisation d'images, au moins un élément choisi dans le groupe comprenant le premier dispositif tampon de pixel et le deuxième dispositif tampon de pixel est configuré pour communiquer avec un convertisseur numérique analogique apte à convertir un message numérique, en provenance d'un élément choisi dans le groupe comprenant le premier dispositif tampon de pixel et le deuxième dispositif tampon de pixel, en une tension ou en un courant électrique alimentant respectivement le premier pixel ou le deuxième pixel .
- [0020] Dans une mise en œuvre du système de visualisation d'images, au moins un paramètre d'utilisateur choisi dans le groupe comprenant le premier, le deuxième et le troisième paramètres d'utilisateur, consiste au moins en une information choisie parmi un mouvement de l'utilisateur, une position de la tête de l'utilisateur, une direction principale de vision de l'utilisateur et un champ de vision de l'utilisateur.
- [0021] L'invention porte également sur la mise en œuvre d'un procédé de commande d'un système de visualisation d'images dans lequel le système de visualisation d'images comporte au moins un analyseur de paramètre d'utilisateur configuré pour déterminer au moins un paramètre associé à un utilisateur du système de visualisation d'images ; un écran d'affichage d'images ayant une pluralité de pixels lumineux répartis de manière matricielle ; un dispositif de commande graphique apte à communiquer avec un dispositif tampon d'image et configuré pour commander un affichage d'images sur l'écran d'affichage d'images ; le procédé comprenant les étapes suivantes :
- a) détermination d'au moins un premier paramètre de l'utilisateur par l'analyseur de

paramètre d'utilisateur ;

b) détermination, par au moins un calculateur graphique , d'au moins une première image principale susceptible d'être visualisée au moins en partie sur l'écran d'affichage d'images, où la première image principale correspond à une première zone d'une scène principale ;

c) stockage de la première image principale calculée par le calculateur graphique dans le dispositif tampon d'image ;

d) commande, par le dispositif de commande graphique, de l'affichage par l'écran d'affichage d'images d'une première image secondaire constituée par une première partie de la première image principale incluse entièrement dans la première image principale et positionnée au sein de la première image principale en fonction d'au moins le premier paramètre de l'utilisateur.

[0022] Certains aspects préférés mais non limitatifs du procédé de commande sont les suivants.

[0023] Dans une mise en œuvre du procédé, le procédé comporte les étapes suivantes :

e) détermination, par l'analyseur de paramètre d'utilisateur, d'au moins un deuxième paramètre de l'utilisateur à la suite d'un premier mouvement de l'utilisateur ;

f) commande, par le dispositif de commande graphique, de l'affichage sur l'écran d'affichage d'images d'une deuxième image secondaire se substituant à la première image secondaire dans l'écran d'affichage d'images, la deuxième image secondaire étant constituée par une deuxième partie de la première image principale, incluse entièrement dans la première image principale , et décalée au sein de la première image principale par rapport à la première image secondaire en fonction d'au moins le deuxième paramètre de l'utilisateur.

[0024] Dans une mise en œuvre du procédé, la première image principale comprend une première dimension x_1 et une deuxième dimension y_1 correspondant respectivement à des premiers et des deuxièmes nombres de pixels lumineux de l'écran et considérées respectivement selon un premier axe X et un deuxième axe Y pris sur l'image principale perpendiculaires entre eux, le procédé comportant l'étape suivante, mise en œuvre préalablement à l'étape f) :

g) détermination, par le calculateur graphique, en fonction du deuxième paramètre de l'utilisateur:

-d'une première quantité de pixels Δ_1 selon l'axe X, la première image secondaire et la deuxième image secondaire étant décalées de la première quantité de pixels Δ_1 au sein de l'image principale, et

-d'une deuxième quantité de pixels Δ_2 selon l'axe Y, la première image secondaire et la deuxième image secondaire étant décalées de la deuxième quantité de pixels Δ_2 au sein de l'image principale,

la première quantité de pixels Δ_1 et la deuxième quantité de pixels Δ_2 étant telles que $\Delta_1/x_1 < 50\%$ et $\Delta_2/y_1 < 50\%$.

[0025] L'invention porte également sur un masque de réalité virtuelle comportant un tel système de visualisation d'images.

Brève description des dessins

[0026] D'autres aspects, buts, avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description détaillée suivante de modes de réalisation préférés de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0027] [fig.1] est une vue schématique d'une image principale comprenant une première image secondaire et une deuxième image secondaire.

[0028] [fig.2] est une vue schématique d'un exemple de réalisation d'un système de visualisation d'images selon l'invention.

[0029] [fig.3] est une vue schématique d'un exemple de réalisation d'un dispositif de commande graphique du système de visualisation d'images.

[0030] [fig.4] est une vue schématique d'un exemple de réalisation d'un dispositif de commande graphique du système de visualisation d'images.

[0031] EXPOSE DETAILLE DE MODES DE REALISATION PARTICULIERS

[0032] Sur les figures 1 à 4 annexées et dans la suite de la description, des éléments identiques ou similaires en terme fonctionnel sont repérés par les mêmes références. De plus, les différents éléments ne sont pas représentés à l'échelle de manière à privilégier la clarté des figures pour en faciliter la compréhension. Par ailleurs, les différents modes de réalisation et variantes ne sont pas exclusifs les uns des autres et peuvent, au contraire, être combinés entre eux.

[0033] Dans la suite de la description, sauf indication contraire, les termes « sensiblement », « environ », « globalement » et « de l'ordre de » signifient « à 10 % près ».

[0034] L'invention porte en premier lieu sur un système de visualisation d'images 10, illustré au moins en partie sur les figures 1 à 3, comportant au moins un analyseur de paramètre d'utilisateur 101. L'analyseur de paramètre d'utilisateur 101 est configuré pour déterminer au moins un paramètre associé à un utilisateur du système de visualisation d'images 10. Les paramètres associés à l'utilisateur consistent au moins en une information choisie parmi un mouvement de l'utilisateur et/ou une position de la tête et/ou des yeux de l'utilisateur et/ou une direction principale de vision de l'utilisateur et/ou encore un champ de vision de l'utilisateur. L'analyseur de paramètre d'utilisateur 101 peut comprendre des capteurs de mouvement tels que des accéléromètres ou bien des gyroscopes. L'analyseur de paramètre d'utilisateur 101 peut comprendre des moyens pour déterminer une direction principale de vision de l'utilisateur ou encore un

champ de vision de l'utilisateur tels que des caméras, par exemple des caméras fonctionnant dans le domaine de l'infra-rouge couplées avec des sources lumineuses adaptées à l'infra-rouge. Les termes « direction principale de vision » font référence à la direction vers laquelle l'utilisateur regarde de façon nette. Le champ de vision représente l'ensemble visuel perçu par les yeux de l'utilisateur de façon nette ou plus floue, il représente un angle d'environ 180° autour de l'orientation des yeux. De façon générale, la partie de vision nette d'un utilisateur classique correspond à environ une vingtaine de degrés suivant l'orientation des yeux de l'utilisateur. Il peut donc être important de déterminer à quelques degrés près la direction principale de vision de l'utilisateur afin de pouvoir lui présenter par affichage en retour une image correspondante adaptée.

- [0035] Le système de visualisation d'images 10 comprend également un écran d'affichage d'images 104 ayant une pluralité de pixels lumineux répartis selon une matrice. Les pixels lumineux sont commandés pour représenter des images. L'homme du métier pourra mettre en œuvre ses connaissances classiques pour obtenir ces pixels lumineux et les circuits de base associés.
- [0036] Le système de visualisation d'images 10 comprend également au moins un calculateur graphique 102 configuré pour calculer au moins une première image principale 110. Le calculateur graphique 102 est par exemple appelé « Graphics Processing Unit » selon une terminologie anglosaxonne appropriée. Le calculateur graphique 102 peut par exemple comprendre des microprocesseurs. La première image principale 110 est susceptible d'être visualisée au moins en partie « sur » ou de façon équivalente « dans » ou « par » l'écran d'affichage d'images 104. La première image principale 110 est, par exemple, représentative d'une première zone d'une scène principale. La scène principale représente, par exemple, un environnement statique ou mouvant, virtuel ou non, dans lequel l'utilisateur est susceptible d'évoluer virtuellement. L'utilisateur peut ainsi évoluer de façon statique, par exemple en bougeant uniquement ses yeux ou sa tête ou bien en effectuant des mouvements impliquant tout le corps. Par exemple, en bougeant fortement la tête, l'utilisateur doit pouvoir visualiser un changement d'une première à une deuxième zone différente de la scène principale comme il pourrait le faire dans la réalité. Dans un autre exemple, en bougeant faiblement la tête, l'utilisateur doit pouvoir visualiser un changement faible d'une même zone de la scène principale. Afin de calculer les images correspondant aux différents mouvements de l'utilisateur faibles ou amples avec une fluidité satisfaisante sans perte de luminosité et sans retard, il peut être avantageux d'utiliser l'architecture détaillée ci-après.
- [0037] Ainsi, le système de visualisation d'images 10 comprend également au moins un dispositif tampon d'image 103 configuré pour stocker au moins la première image

principale 110 calculée par le calculateur graphique 102. Par exemple, le dispositif tampon d'image 103 comprend une ou plusieurs mémoires réinscriptibles de types FLASH, RAM ou équivalent.

- [0038] Le dispositif tampon d'image 103 communique avec un dispositif de commande graphique 104a. Ainsi, le dispositif de commande graphique 104a peut venir utiliser et traiter des données, par exemple de la première image principale 110 ou d'une deuxième image principale 210, stockées temporairement dans le dispositif tampon d'image 103. Le dispositif de commande graphique 104a comprend par exemple des moyens de calculs tels que des microprocesseurs. Comme illustré sur les figures 1 et 2, le dispositif de commande graphique 104a est configuré pour commander un affichage d'au moins une première image secondaire 111 sur l'écran d'affichage d'images 104.
- [0039] La première image secondaire 111 est une première partie de la première image principale 110 incluse entièrement dans la première image principale 110. La première image secondaire 111 est positionnée au sein de la première image principale 110 en fonction d'au moins un premier paramètre de l'utilisateur 120 déterminé par l'analyseur de paramètre d'utilisateur 101. La première image secondaire 111 correspond ainsi, par exemple, à l'image de la scène principale vue dans la direction principale de vision de l'utilisateur.
- [0040] Il est avantageux de calculer une première image principale 110 plus large que la première image secondaire 111 qui est affichée sur l'écran d'affichage d'image 104. En effet, les vitesses de calculs par les calculateurs graphiques classiques ou de faible consommation électrique sont plus faibles que les vitesses d'affichage sur l'écran d'affichage d'image 104. Ainsi, en calculant une première ou une deuxième images principales 110, 210 plus large que les images secondaires 111, 112, il est possible ensuite d'en déduire directement, ou avec des calculs simplifiés, effectués par le dispositif de commande graphique 104a, plusieurs images secondaires 111, 112 qui seront affichées plus rapidement que si elles avaient dû être recalculées entièrement séparément.
- [0041] Dans son mode de fonctionnement standard, le calculateur graphique 102 fournit des images de la scène principale dans la direction principale de vision de l'utilisateur à une fréquence définie par le système (par exemple 60Hz, 120Hz). Une première image principale 110 calculée par le calculateur graphique 102 est ainsi fournie. La partie de la première image principale 110 vue par l'utilisateur est la première image secondaire 111 extraite par le dispositif de commande graphique 104a. Une seconde image principale 210 sera fournie après la période définie par la fréquence du système et correspondra à la scène réactualisée en tenant compte de la direction principale de vision de l'utilisateur réactualisée. Dans l'attente de l'image 210 et en s'appuyant sur l'analyseur de paramètre d'utilisateur 101, une deuxième image secondaire 112 est

affichée à l'utilisateur correspondant à sa direction principale de vision actuelle 121. Cette deuxième image secondaire 112 est obtenue par un simple décalage au sein de la première image principale 110, ou par l'application d'algorithmes simples sur cette image 110. Le système permet donc de maintenir l'illusion du mouvement de l'utilisateur entre les deux images principales 110, 210 successives. Ce système offre un gain important en consommation d'énergie et ressources systèmes nécessaires pour le calcul des images comparé à une solution où le calculateur 102 fournirait les images à un rythme où les images secondaires 111, 112 ne seraient plus nécessaires. D'autre part, les images secondaires 111, 112 ainsi générées permettent le remplacement total ou partiel de l'insertion d'images noires augmentant ainsi avantageusement la luminosité de l'écran.

- [0042] Il est considéré ici une seule première image secondaire 111 et une seule image secondaire 112 se substituant à la première image secondaire 111. Cependant, il peut y avoir de nombreuses images secondaires construites dans une image principale 110, 210 du moment qu'elles sont incluses entièrement dans l'image principale 110, 210 en question.
- [0043] Dans un exemple de mise en œuvre du décalage entre la première image secondaire 111 et la deuxième image secondaire 112 au sein de l'image principale 110, il est considéré une première image principale 110 comprenant une première dimension x_1 et une deuxième dimension y_1 exprimées en pixels ou, autrement dit, correspondant respectivement à des premiers et des deuxièmes nombres de pixels lumineux de l'écran d'affichage. Les premières et deuxièmes dimensions x_1 et y_1 sont considérées respectivement selon un premier axe X et un deuxième axe Y de la première image principale 110, perpendiculaires entre eux. La deuxième image secondaire 112 est ainsi déterminée, par le calculateur graphique 102 ou le dispositif de commande graphique 104a à partir des données stockées dans le dispositif tampon d'image 103, au moins en décalant la première image secondaire 111, au sein de la première image principale 110, d'une première quantité de pixels Δ_1 selon l'axe X et d'une deuxième quantité de pixels Δ_2 selon l'axe Y. Ceci est visible sur la figure 1. La première quantité de pixels Δ_1 et la deuxième quantité de pixels Δ_2 répondent également avantageusement aux contraintes suivantes $\Delta_1/x_1 < 50\%$ et $\Delta_2/y_1 < 50\%$. Le respect de ces dispositions est très avantageux pour optimiser l'autonomie électrique.
- [0044] Dans le paragraphe suivant, le dispositif de commande graphique 104a comprend des caractéristiques qui peuvent s'implémenter dans un système de visualisation d'images 10 de l'invention mais peuvent également être mises en œuvre de façon indépendante.
- [0045] Comme illustré sur la figure 3, le dispositif de commande graphique 104a comprend, dans un exemple, au moins un premier dispositif tampon de pixel 130a relié à un premier pixel 130 de l'écran d'affichage d'images 104. Le premier dispositif tampon

de pixel 130a est configuré pour communiquer avec un deuxième dispositif tampon de pixel 131a lui-même relié à un deuxième pixel 131 de l'écran d'affichage d'images 104. Le premier dispositif tampon de pixel 130a est configuré pour stocker un premier ensemble d'informations relatif au premier pixel 130. Le deuxième dispositif tampon de pixel 131a est également configuré pour stocker un deuxième ensemble d'informations relatif au deuxième pixel 131. Le premier dispositif tampon de pixel 130a est en outre apte à recevoir le deuxième ensemble d'informations depuis le deuxième dispositif tampon de pixel 131a et ce de façon bidirectionnelle. Le deuxième ensemble d'informations vient remplacer le premier ensemble d'informations au sein du premier dispositif tampon de pixel 130a lorsque l'écran d'affichage d'images 104 passe de l'affichage de la première image secondaire 111 à la deuxième image secondaire 112. Cette architecture est avantageuse pour améliorer le temps de latence d'affichage. En effet, la transmission des ensembles d'informations, calculés au préalable, se fait de proche en proche à la suite d'un seul signal. Cette architecture est particulièrement avantageuse en combinaison avec le calcul des images secondaires 111, 112 qui demande une latence d'affichage faible.

- [0046] Dans un exemple, le premier ensemble d'informations relatif au premier pixel 130 correspond à une première couleur et/ou une première intensité lumineuse à afficher par le premier pixel 130. Dans le même exemple, le deuxième ensemble d'informations relatif au deuxième pixel 131 correspond à une deuxième couleur et/ou une deuxième intensité lumineuse à afficher par le deuxième pixel 131. Les dispositifs tampon de pixel 130a, 131a sont par exemple composés d'une ou plusieurs mémoires volatiles.
- [0047] Dans un exemple illustré sur la figure 4, le premier dispositif tampon de pixel 130a et/ou le deuxième dispositif tampon de pixel 131a sont configurés pour communiquer avec un ou plusieurs convertisseurs numériques analogiques 140 autrement appelés DAC selon l'expression anglaise « Digital Analog Converter ». Les convertisseurs numériques analogiques 140 sont aptes à convertir un message numérique, venant du premier dispositif tampon de pixel 130a et/ou du deuxième dispositif tampon de pixel 131a, en une tension ou un courant électrique venant alimenter respectivement le premier pixel 130 ou le deuxième pixel 131.
- [0048] L'invention concerne également un procédé de commande d'un système de visualisation d'images 10, notamment comme celui décrit précédemment. Ce procédé peut se visualiser sur la figure 2. Le procédé comprend les étapes suivantes :
- [0049] a) détermination d'au moins un premier paramètre de l'utilisateur 120 par l'analyseur de paramètre d'utilisateur 101 ;
- [0050] b) détermination, par au moins un calculateur graphique 102, d'au moins une première image principale 110 susceptible d'être visualisée au moins en partie sur

l'écran d'affichage d'images 104, la première image principale 110 correspondant à une première zone d'une scène principale ;

[0051] c) stockage de la première image principale 110 calculée par le calculateur graphique 102 dans le dispositif tampon d'image 103 ;

[0052] d) commande, par le dispositif de commande graphique 104a, de l'affichage par l'écran d'affichage d'images 104 de la première image secondaire 111, la première image secondaire 111 étant une première partie de la première image principale 110 incluse entièrement dans la première image principale 110 et positionnée au sein de la première image principale 110 en fonction d'au moins le premier paramètre de l'utilisateur 120.

[0053] Ce procédé est avantageux car il permet de réduire la latence entre l'affichage et le mouvement de l'utilisateur.

[0054] Dans un exemple de mise en œuvre, le procédé comporte également les étapes supplémentaires suivantes :

[0055] e) détermination, par l'analyseur de paramètre d'utilisateur 101, à la suite d'un premier mouvement de l'utilisateur, d'au moins un deuxième paramètre de l'utilisateur 121 ;

[0056] f) commande, par le dispositif de commande graphique 104a, de l'affichage sur l'écran d'affichage d'images 104 d'une deuxième image secondaire 112, se substituant à la première image secondaire 111 dans l'écran d'affichage d'images 104.

[0057] La deuxième image secondaire 112 est une deuxième partie de la première image principale 110, incluse entièrement dans la première image principale 110, et décalée au sein de la première image principale 110 par rapport à la première image secondaire 111 en fonction d'au moins le deuxième paramètre de l'utilisateur 121.

[0058] Ceci est avantageux car lors d'un mouvement de faible amplitude de l'utilisateur alors les images secondaires suffisent pour suivre par exemple la direction principale de vision de l'utilisateur, et ce, sans avoir à recalculer une deuxième image principale 210. L'autonomie électrique s'en trouve accrue et les besoins en puissance de calcul limités ce qui fait baisser de fait les coûts de matériel.

[0059] Dans un exemple de mise en œuvre, la première image principale 110 comprend une première dimension x_1 et une deuxième dimension y_1 exprimées en pixels, ou autrement dit, correspondant respectivement à des premiers et des deuxièmes nombres de pixels lumineux. Les première dimension x_1 et deuxième dimension y_1 sont considérées respectivement selon un premier axe X et un deuxième axe Y pris sur l'image principale 110 et perpendiculaires entre eux. Le procédé comporte alors une étape g) de détermination, par le calculateur graphique 102, en fonction du deuxième paramètre de l'utilisateur 121, d'une première quantité de pixels Δ_1 selon l'axe X. L'étape g) est mise en œuvre préalablement à l'étape f).

- [0060] La première image secondaire 111 et la deuxième image secondaire 112 sont décalées de cette première quantité de pixels Δ_1 au sein de l'image principale 110. L'étape g) consiste également en la détermination par le calculateur graphique 102 d'une deuxième quantité de pixels Δ_2 selon l'axe Y. La première image secondaire 111 et la deuxième image secondaire 112 sont décalées de la deuxième quantité de pixels Δ_2 au sein de l'image principale 110. La première quantité de pixels Δ_1 et la deuxième quantité de pixels Δ_2 répondent également aux contraintes suivantes $\Delta_1/x_1 < 50\%$ et $\Delta_2/y_1 < 50\%$. Ces contraintes sont avantageuses pour permettre d'obtenir une autonomie électrique améliorée et diminuer le coût du matériel de calcul.
- [0061] L'invention concerne également un masque de réalité virtuelle 11 comportant un système de visualisation d'images 10 comme décrit précédemment. Les figures 2 et 3 illustrent un tel masque de réalité virtuelle 11. Un masque de réalité virtuelle 11 ainsi configuré présente une autonomie électrique accrue et une vitesse d'affichage satisfaisante pour le confort de l'utilisateur le portant, le tout pour un prix réduit.

Revendications

[Revendication 1]

Système de visualisation d'images (10), comportant :

- au moins un analyseur de paramètre d'utilisateur (101) configuré pour déterminer au moins un paramètre associé à un utilisateur du système de visualisation d'images (10) ;
- un écran d'affichage d'images (104) comportant une pluralité de pixels lumineux répartis de manière matricielle ;
- au moins un calculateur graphique (102) configuré pour calculer au moins une première image principale (110) susceptible d'être visualisée au moins en partie sur l'écran d'affichage d'images (104) et représentative d'une première zone d'une scène principale ;
- au moins un dispositif tampon d'image (103) configuré pour stocker au moins la première image principale (110) calculée par le calculateur graphique (102) ;
- un dispositif de commande graphique (104a) apte à communiquer avec le dispositif tampon d'image (103) et configuré pour commander un affichage d'au moins une première image secondaire (111) sur l'écran d'affichage d'images (104), la première image secondaire (111) étant constituée par une première partie de la première image principale (110) incluse entièrement dans la première image principale (110) et positionnée au sein de la première image principale (110) en fonction d'au moins un premier paramètre de l'utilisateur (120) déterminé par l'analyseur de paramètre d'utilisateur (101).

[Revendication 2]

Système de visualisation d'images (10) selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de commande graphique (104a) est configuré pour commander l'affichage sur l'écran d'affichage d'images (104) d'une deuxième image secondaire (112) se substituant à la première image secondaire (111),

la deuxième image secondaire (112) étant constituée par une deuxième partie de l'image principale (110), incluse entièrement dans la première image principale (110) et décalée au sein de la première image principale (110) par rapport à la première image secondaire (111) en fonction d'au moins un deuxième paramètre de l'utilisateur (121) déterminé par l'analyseur de paramètre d'utilisateur (101) à la suite d'un premier mouvement de l'utilisateur.

[Revendication 3]

Système de visualisation d'images (10) selon la revendication 2, dans lequel la première image principale (110) comprend une première

dimension (x_1) et une deuxième dimension (y_1) correspondant respectivement à des premiers et des deuxièmes nombres de pixels lumineux de l'écran et considérées respectivement selon un premier axe (X) et un deuxième axe (Y) de la première image principale (110) perpendiculaires entre eux, et dans lequel la deuxième image secondaire (112) est déterminée au moins en décalant la première image secondaire (111), au sein de la première image principale (110), d'une première quantité de pixels (Δ_1) selon l'axe (X) et d'une deuxième quantité de pixels (Δ_2) selon l'axe (Y),

la première quantité de pixels (Δ_1) et la deuxième quantité de pixels (Δ_2) étant déterminées par le calculateur graphique (102) en fonction d'au moins le deuxième paramètre de l'utilisateur (121),

la première quantité de pixels (Δ_1) et la deuxième quantité de pixels (Δ_2) étant tels que $\Delta_1/x_1 < 50\%$ et $\Delta_2/y_1 < 50\%$.

[Revendication 4]

Système de visualisation d'images (10) selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel le dispositif de commande graphique (104a) comprend au moins un premier dispositif tampon de pixel (130a) relié à un premier pixel (130) de l'écran d'affichage d'images (104), le premier dispositif tampon de pixel (130a) étant configuré pour communiquer avec un deuxième dispositif tampon de pixel (131a) relié à un deuxième pixel (131) de l'écran d'affichage d'images (104),

le premier dispositif tampon de pixel (130a) étant configuré pour stocker un premier ensemble d'informations relatif au premier pixel (130), le deuxième dispositif tampon de pixel (131a) étant configuré pour stocker un deuxième ensemble d'informations relatif au deuxième pixel (131),

le premier dispositif tampon de pixel (130a) étant apte à recevoir le deuxième ensemble d'informations depuis le deuxième dispositif tampon de pixel (131a) et le deuxième ensemble d'informations venant remplacer le premier ensemble d'informations au sein du premier dispositif tampon de pixel (130a) lorsque l'écran d'affichage d'images (104) passe de l'affichage de la première image secondaire (111) à la deuxième image secondaire (112).

[Revendication 5]

Système de visualisation d'images (10) selon la revendication 4 dans lequel les informations du premier ensemble d'informations relatif au premier pixel (130) sont représentatives d'une première couleur et/ou d'une première intensité lumineuse à afficher par le premier pixel (130), et dans lequel les informations du deuxième ensemble d'informations

relatif au deuxième pixel (131) sont représentatives d'une deuxième couleur et/ou d'une deuxième intensité lumineuse à afficher par le deuxième pixel (131).

[Revendication 6] Système de visualisation d'images (10) selon la revendication 5, dans lequel au moins un élément choisi dans le groupe comprenant le premier dispositif tampon de pixel (130a) et le deuxième dispositif tampon de pixel (131a) est configuré pour communiquer avec un convertisseur numérique analogique (140) apte à convertir un message numérique, en provenance d'un élément choisi dans le groupe comprenant le premier dispositif tampon de pixel (130a) et le deuxième dispositif tampon de pixel (131a), en une tension ou en un courant électrique alimentant respectivement le premier pixel (130) ou le deuxième pixel (131).

[Revendication 7] Système de visualisation d'images (10) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel au moins un paramètre d'utilisateur choisi dans le groupe comprenant le premier, le deuxième et le troisième paramètres d'utilisateur, consiste au moins en une information choisie parmi un mouvement de l'utilisateur, une position de la tête de l'utilisateur, une direction principale de vision de l'utilisateur et un champ de vision de l'utilisateur.

[Revendication 8] Procédé de commande d'un système de visualisation d'images (10) dans lequel le système de visualisation d'images (10) comporte :

- au moins un analyseur de paramètre d'utilisateur (101) configuré pour déterminer au moins un paramètre associé à un utilisateur du système de visualisation d'images (10) ;
- un écran d'affichage d'images (104) ayant une pluralité de pixels lumineux répartis de manière matricielle ;
- un dispositif de commande graphique (104a) apte à communiquer avec un dispositif tampon d'image (103) et configuré pour commander un affichage d'images sur l'écran d'affichage d'images (104) ;

le procédé comprenant les étapes suivantes :

- a) détermination d'au moins un premier paramètre de l'utilisateur (120) par l'analyseur de paramètre d'utilisateur (101) ;
- b) détermination, par au moins un calculateur graphique (102), d'au moins une première image principale (110) susceptible d'être visualisée au moins en partie sur l'écran d'affichage d'images (104), où la première image principale (110) correspond à une première zone d'une scène principale ;
- c) stockage de la première image principale (110) calculée par le cal-

culateur graphique (102) dans le dispositif tampon d'image (103) ;
 d) commande, par le dispositif de commande graphique (104a), de l'affichage par l'écran d'affichage d'images (104) d'une première image secondaire (111) constituée par une première partie de la première image principale (110) incluse entièrement dans la première image principale (110) et positionnée au sein de la première image principale (110) en fonction d'au moins le premier paramètre de l'utilisateur (120).

[Revendication 9]

Procédé selon la revendication 8, comportant les étapes suivantes :
 e) détermination, par l'analyseur de paramètre d'utilisateur (101), d'au moins un deuxième paramètre de l'utilisateur (121) à la suite d'un premier mouvement de l'utilisateur ;

f) commande, par le dispositif de commande graphique (104a), de l'affichage sur l'écran d'affichage d'images (104) d'une deuxième image secondaire (112) se substituant à la première image secondaire (111) dans l'écran d'affichage d'images (104), la deuxième image secondaire (112) étant constituée par une deuxième partie de la première image principale (110), incluse entièrement dans la première image principale (110), et décalée au sein de la première image principale (110) par rapport à la première image secondaire (111) en fonction d'au moins le deuxième paramètre de l'utilisateur (121).

[Revendication 10]

Procédé selon la revendication 9, dans lequel la première image principale (110) comprend une première dimension (x_1) et une deuxième dimension (y_1) correspondant respectivement à des premiers et des deuxièmes nombres de pixels lumineux de l'écran et considérées respectivement selon un premier axe (X) et un deuxième axe (Y) pris sur l'image principale (110) perpendiculaires entre eux, le procédé comportant l'étape suivante, mise en œuvre préalablement à l'étape f) :

g) détermination, par le calculateur graphique (102), en fonction du deuxième paramètre de l'utilisateur (121):

- d'une première quantité de pixels (Δ_1) selon l'axe (X), la première image secondaire (111) et la deuxième image secondaire (112) étant décalées de la première quantité de pixels (Δ_1) au sein de l'image principale (110), et

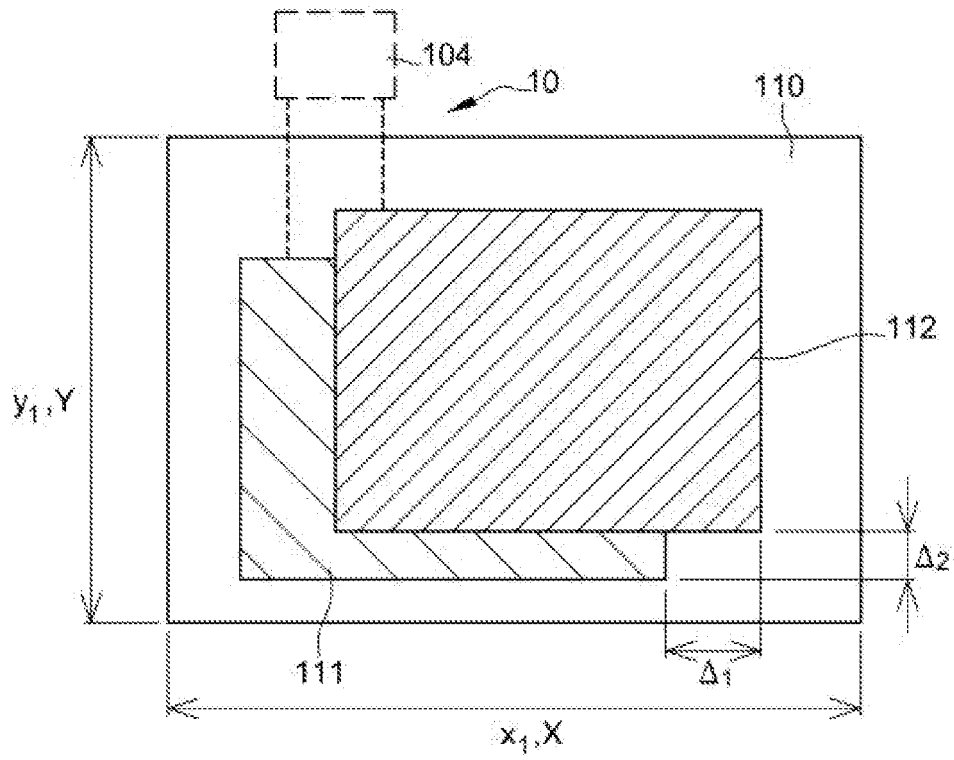
- d'une deuxième quantité de pixels (Δ_2) selon l'axe (Y), la première image secondaire (111) et la deuxième image secondaire (112) étant décalées de la deuxième quantité de pixels (Δ_2) au sein de l'image principale (110),

la première quantité de pixels (Δ_1) et la deuxième quantité de pixels (Δ_2)

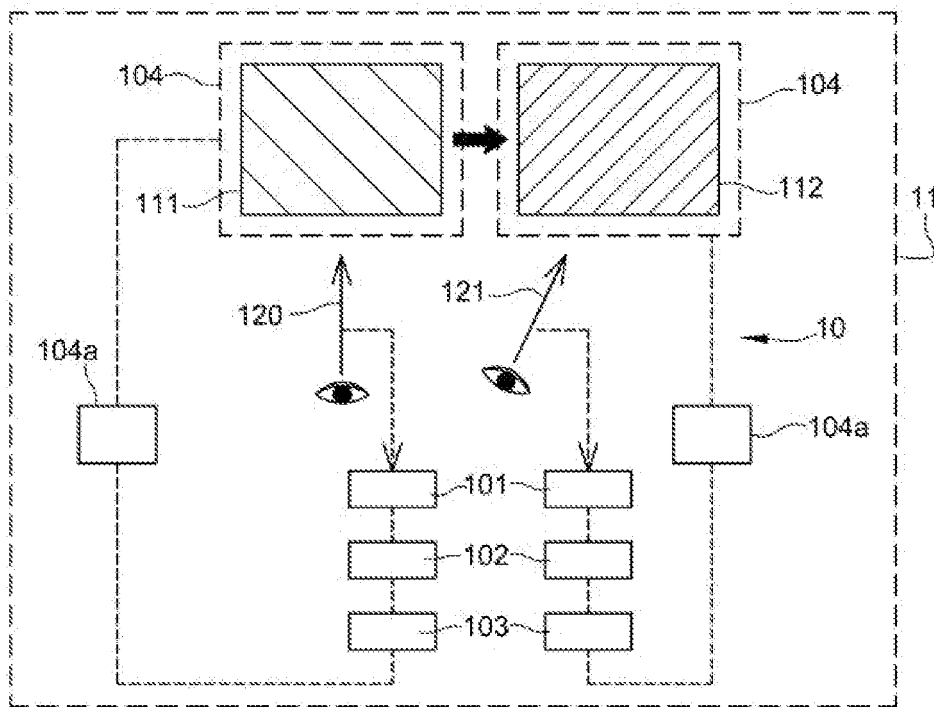
étant telles que $\Delta_1/x_1 < 50\%$ et $\Delta_2/y_1 < 50\%$.

[Revendication 11] Masque de réalité virtuelle (11) comportant un système de visualisation d'images (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

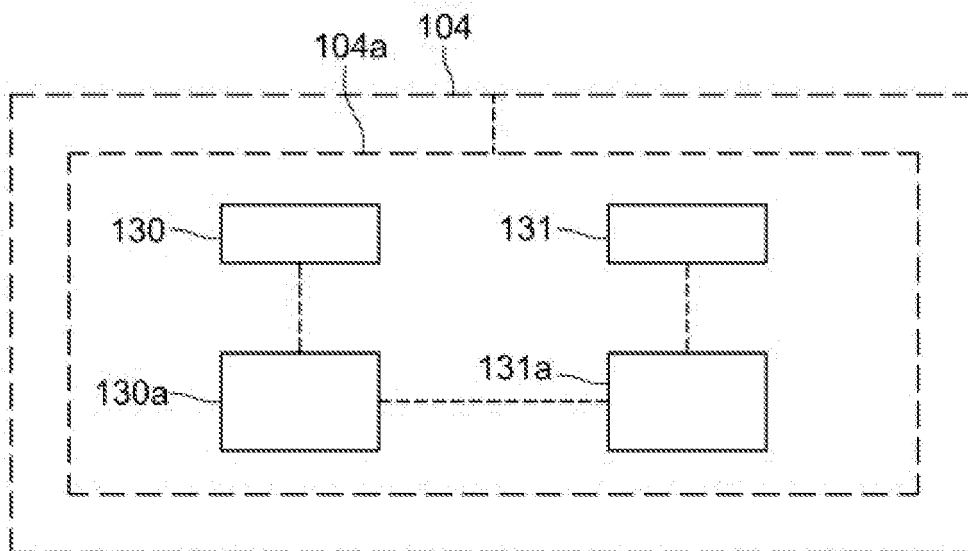
[Fig. 1]



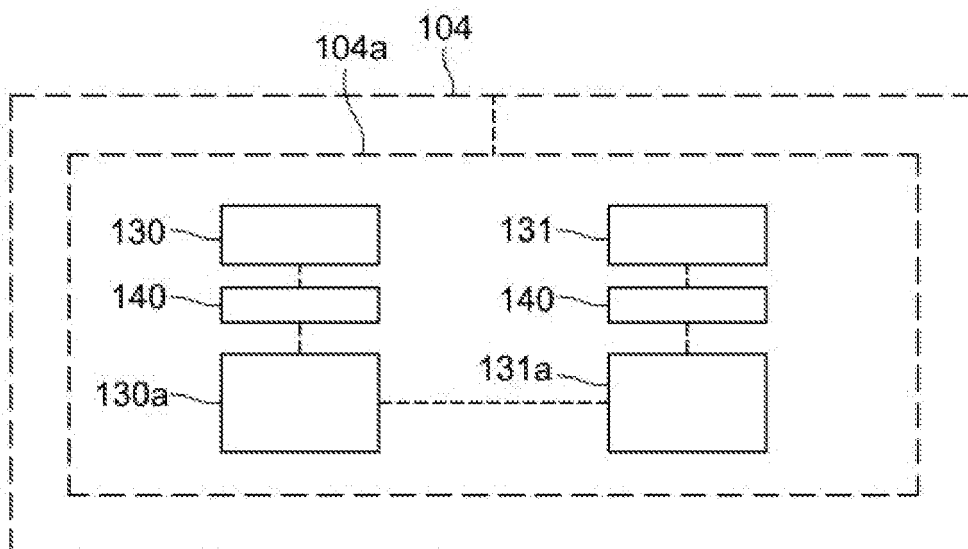
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 869842
FR 1907893

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2015/379772 A1 (HOFFMAN DAVID M [US]) 31 décembre 2015 (2015-12-31) * alinéas [0003] - [0008], [0050] - [0052], [0064] - [0084], [0093] - [0097]; figures 1-5,8A *	1-11	G09G5/00 G06F3/14 G02B27/01
X	US 2018/365882 A1 (CROXFORD DAREN [GB] ET AL) 20 décembre 2018 (2018-12-20) * alinéas [0001] - [0009], [0320] - [0331]; figures 1,3-7 *	1-11	
X	US 2015/002542 A1 (CHAN CALVIN [US] ET AL) 1 janvier 2015 (2015-01-01) * alinéas [0051] - [0060]; figures 2A,3A,6A *	1,2,7-9,11	
X	US 2018/182273 A1 (HWANG GUNWOO [KR] ET AL) 28 juin 2018 (2018-06-28) * alinéas [0105], [0132] - [0135]; figures 10-13 *	1,2,7-9,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G09G G06T G06F G02B
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		24 mars 2020	Pichon, Jean-Michel
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1907893 FA 869842**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-03-2020**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2015379772 A1	31-12-2015	KR 20160002602 A	08-01-2016
		US 2015379772 A1	31-12-2015

US 2018365882 A1	20-12-2018	CN 109144240 A	04-01-2019
		GB 2563688 A	26-12-2018
		KR 20180138181 A	28-12-2018
		US 2018365882 A1	20-12-2018

US 2015002542 A1	01-01-2015	CN 105393283 A	09-03-2016
		EP 3014583 A1	04-05-2016
		KR 20160026898 A	09-03-2016
		US 2015002542 A1	01-01-2015
		US 2016335806 A1	17-11-2016
		US 2017345217 A1	30-11-2017
WO 2014210342 A1	31-12-2014		

US 2018182273 A1	28-06-2018	CN 108241213 A	03-07-2018
		DE 102017130581 A1	28-06-2018
		JP 6595570 B2	23-10-2019
		JP 2018106157 A	05-07-2018
		KR 20180075732 A	05-07-2018
US 2018182273 A1	28-06-2018		
