

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/030620 A1

(43) Date de la publication internationale
3 mars 2016 (03.03.2016)

(51) Classification internationale des brevets :
G06Q 30/06 (2012.01) *G02C 11/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/052251

(22) Date de dépôt international :
21 août 2015 (21.08.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1457958 25 août 2014 (25.08.2014) FR

(71) Déposant : NP2W [FR/FR]; 47 Impasse des Charbonnières, F-38410 Saint Martin d'uriage (FR).

(72) Inventeur : WARGNIER, Philippe; 47 Impasse des Charbonnières, F-38410 Saint Martin d'uriage (FR).

(74) Mandataires : WEBER, Jean-François et al.; 50 Chemin des Verrières, F-69260 Charbonnières-Les-Bains (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : RECOMMENDATION SYSTEM, METHOD, COMPUTER PROGRAM AND CORRESPONDING MEDIUM

(54) Titre : SYSTEME DE RECOMMANDATION, PROCEDE, PROGRAMME INFORMATIQUE ET SUPPORT CORRESPONDANT

(57) Abstract : The invention relates to a recommendation system for selecting a spectacle frame, including a database, said data including a digital model of each frame, and a computer apparatus connected to the database and including a camera device, a display screen and an acquisition interface, said computer apparatus being designed for inviting the user to answer a questionnaire, said computer apparatus including an image analysis tool designed for determining, from images of the user, anatomical features of the user, said computer apparatus allowing the user to virtually try on each frame by implementing an augmented reality process, said computer apparatus including processing means capable of producing a selection of frames based on the responses of the user to said questionnaire and said anatomical features. The invention is useful in the field of spectacles.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système de recommandation pour choisir une monture de lunettes, comprenant une base de données, lesdites données incluant un modèle numérique de chaque monture, et un appareil informatique relié à la base de données et incluant un dispositif de prise de vues, un écran d'affichage et une interface d'acquisition, ledit appareil informatique étant conçu pour inviter l'utilisateur à répondre à un questionnaire, ledit appareil informatique incluant un outil d'analyse d'images conçu pour déterminer, à partir d'images de l'utilisateur, des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur, ledit appareil informatique permettant à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée, ledit appareil informatique incluant des moyens de traitement capables d'élaborer une sélection de montures à partir des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques. Lunetterie.



WO 2016/030620 A1

SYSTEME DE RECOMMANDATION, PROCEDE, PROGRAMME INFORMATIQUE ET SUPPORT CORRESPONDANT

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention se rapporte au domaine technique général de la lunetterie, et plus précisément aux systèmes informatisés permettant de sélectionner des montures adaptées à un utilisateur donné.

La présente invention concerne plus particulièrement un système de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures.

L'invention concerne également un procédé automatisé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures.

L'invention concerne par ailleurs un programme informatique comprenant un moyen de codes de programme informatique adapté pour exécuter les étapes d'un procédé automatisé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

L'invention concerne également un tel programme informatique mis en œuvre sur un support lisible par un ordinateur, ainsi qu'un support pouvant être lu par un ordinateur et sur lequel est enregistré un tel programme.

TECHNIQUE ANTERIEURE

Le choix d'une nouvelle paire de lunettes, et plus précisément d'une nouvelle monture, s'avère généralement être une tâche difficile pour beaucoup de consommateurs, compte-tenu de la multiplicité des critères à prendre en compte, dont certains sont tout à fait objectifs et intangibles (taille de la monture adaptée aux caractéristiques anatomiques du visage de la personne concernée, notamment en ce qui concerne la distance interpupillaire, aptitude de la monture à supporter des verres particulièrement lourds et/ou épais...) et des critères plus subjectifs liés aux goûts du consommateur (qui sont par

exemple relatifs à l'aspect de la monture et à son style) ainsi qu'à son budget (critères économiques : prix de la monture).

L'expertise d'un opticien s'avère être généralement indispensable, notamment en ce qui concerne les critères anatomiques et physiologiques.

C'est pourquoi, en dépit du développement du commerce en ligne, il est encore très courant pour beaucoup de consommateurs d'acheter leurs nouvelles montures, notamment lorsqu'elles sont destinées à porter des verres correcteurs, auprès d'un magasin d'optique employant des opticiens-lunetiers, afin non seulement de bénéficier des conseils et de l'expertise des professionnels présents dans le magasin, mais également de pouvoir essayer différentes montures et pouvoir ainsi apprécier de façon concrète leur adéquation avec les critères de choix objectifs et subjectifs propres à chaque consommateur.

Ce système commercial classique présente toutefois un certain nombre d'inconvénients.

Tout d'abord, si les opticiens-lunetiers sont, du fait de leur expertise, parfaitement compétents pour orienter et conseiller leurs clients sur le plan technique (correction optique), il leur est en revanche beaucoup plus difficile d'intervenir de façon relativement objective en ce qui concerne les critères esthétiques, pourtant essentiels en matière de choix de monture. Il existe ainsi un risque de disparité important, d'un magasin à l'autre, en matière d'aide au choix de la monture, le consommateur pouvant éventuellement, dans les cas les plus défavorables, se voir recommander une monture sur le fondement de critères essentiellement commerciaux. Ensuite, ce système commercial classique de vente en magasin oblige les magasins d'optique à disposer d'un stock relativement important et qui doit en outre être renouvelé très régulièrement, en fonction des flux de vente et des évolutions de la mode. Ceci entraîne bien entendu des contraintes importantes, en matière de surfaces de vente, de gestion, et limite *de facto* le choix du consommateur, qui est souvent obligé de multiplier les visites auprès de différents magasins pour trouver une monture parfaitement adéquate.

En outre, même si un magasin disposait d'un choix de montures très important (par exemple plusieurs centaines ou milliers de références), il serait de toute façon difficile,

pour le consommateur, de parvenir à faire un choix sans consacrer énormément de temps à sa recherche, laquelle pourra aussi mobiliser pendant un temps important le personnel du magasin concerné.

La vente classique de montures en magasin présente donc un certain nombre d'inconvénients, y compris en matière de prix. En effet, les prix de vente sont parfois difficiles à identifier rapidement en magasin, et peuvent parfois être perçus comme étant relativement élevés, en dépit du service à haute valeur ajoutée rendu, et des différentes exigences auxquelles sont précisément soumis les magasins d'optique pour rendre ce service (stock important, surface de vente importante, personnel qualifié...).

Afin de tenter de surmonter ces différents inconvénients, il pourrait être envisageable de recourir à des techniques de commerce électronique, qui permettraient aux consommateurs, par exemple via un site Internet de vente en ligne, d'accéder à une offre très importante de montures à prix optimal, compte-tenu de la simplification de la chaîne logistique.

Toutefois, de tels sites de vente en ligne ne sont pas forcément les outils les plus adaptés pour vendre spécifiquement des lunettes de vue, compte tenu en particulier de la nécessité de recourir à l'expertise d'un opticien pour certains critères, en particulier les critères optiques (choix de verres adaptés) ainsi que certains critères anatomiques et physiologiques.

De plus, face à un choix très important comme celui que peut proposer un site de vente en ligne, qui n'est pas soumis à des contraintes en matière de gestion du stock ou de surface d'exposition, le consommateur peut rapidement se sentir perdu et éprouver de grandes difficultés pour choisir une monture qui lui convienne au sein d'une offre pléthorique.

Afin de remédier, au moins en partie, à ces inconvénients, il a été proposé un site de vente en ligne qui propose de finaliser la vente au sein d'un magasin d'optique, avec le concours d'un opticien-lunetier. Un tel système permet ainsi de combiner certains des avantages de la vente en ligne (en matière de choix et d'optimisation du prix notamment)

et certains des avantages de la vente physique en magasin (en matière de conseil par un opticien– lunetier, et en matière de services après-vente par exemple).

Toutefois, un tel dispositif de vente en ligne amélioré ne résout pas tous les problèmes évoqués précédemment, notamment en matière de choix de la monture.

EXPOSE DE L'INVENTION

Les objets assignés à l'invention visent en conséquence à porter remède aux différents inconvénients énumérés précédemment et à proposer de nouveaux système et procédé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir de manière optimale (y compris en matière de prix) une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, et qui permettent en particulier à chaque utilisateur d'identifier rapidement quelle monture pourrait lui convenir parmi un choix très important de montures et ce de façon particulièrement simple, rapide et économique.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux système et procédé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, qui puissent être mis en œuvre facilement et en toutes circonstances.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux système et procédé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, qui soient particulièrement peu consommateurs en ressources informatiques.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux système et procédé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, susceptibles d'être mis en œuvre à l'aide de moyens techniques simples et robustes.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux système et procédé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, dont la mise en œuvre est particulièrement ludique et spectaculaire pour l'utilisateur.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux système et procédé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, qui procurent un résultat particulièrement fiable, précis et répétable.

Un autre objet de l'invention vise à proposer de nouveaux système et procédé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, qui se prêtent particulièrement bien à une mise en œuvre au sein d'un magasin de vente.

Les objets assignés à l'invention sont atteints à l'aide d'un système de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, ledit système comprenant d'une part une base de données stockant des données relatives à ladite pluralité de montures, lesdites données incluant au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, et d'autre part un appareil informatique qui est relié à la base de données et qui inclut au moins un dispositif de prise de vues, un écran d'affichage et une interface d'acquisition, ledit appareil informatique étant conçu pour inviter l'utilisateur à répondre, au moyen de ladite interface d'acquisition, à un questionnaire, ledit appareil informatique incluant un outil d'analyse d'images conçu pour déterminer automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues, au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur, ledit appareil informatique permettant en outre à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée et à afficher l'image animée résultante sur ledit écran, ledit appareil informatique incluant des moyens de traitement capables d'élaborer une sélection de montures à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques, ledit appareil informatique étant conçu pour soumettre, via l'écran, ladite sélection à l'utilisateur.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un procédé automatisé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, ledit procédé comprenant la mise en relation d'une base de

données avec un appareil informatique, ladite base de données stockant des données relatives à ladite pluralité de montures, lesdites données incluant au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, tandis que ledit appareil informatique inclut au moins un dispositif de prise de vues, un écran d'affichage, une interface d'acquisition, un outil d'analyse d'image et des moyens de traitement, ledit procédé comprenant :

- une étape de saisie de données, au cours de laquelle ledit appareil informatique invite l'utilisateur à répondre, au moyen de ladite interface d'acquisition, à un questionnaire,
- une étape d'acquisition de données au cours de laquelle ledit outil d'analyse d'image détermine automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues, au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur,
- une étape de recommandation au cours de laquelle lesdits moyens de traitement élaborent une sélection de montures à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques, ladite sélection étant soumise, via l'écran, à l'utilisateur,
- une étape d'essayage virtuel au cours de laquelle ledit appareil informatique permet à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée et à afficher l'image animée résultante sur ledit écran.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un programme informatique comprenant un moyen de code de programme informatique adapté pour exécuter les étapes du procédé précité lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.

Les objets assignés à l'invention sont également atteints à l'aide d'un support pouvant être lu par un ordinateur et sur lequel est enregistré le programme informatique en question.

D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront plus en détails à la lecture de la description qui suit, qui présente un caractère purement illustratif et non limitatif.

MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION

Selon un premier aspect, l'invention concerne un système de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, et de préférence parmi au moins plusieurs centaines, et même plusieurs milliers (par exemple au moins 10 000) montures de lunettes. Par « *montures de lunettes* » on désigne ici classiquement un support sur lequel sont destinés à être fixés des verres (correcteurs et/ou teintés pour assurer une protection solaire) et qui est lui-même destiné à reposer sur le nez et/ou les oreilles d'un utilisateur de façon à maintenir les verres devant les yeux de l'utilisateur.

De manière classique, les montures en question sont conçues pour reposer à la fois sur le nez (au moyen d'un support adapté) et les oreilles (pas l'intermédiaire de deux branches plus ou moins recourbées) de l'utilisateur.

Le système conforme à l'invention comprend une base de données, enregistrée par exemple sur un serveur informatique, stockant des données relatives à ladite pluralité de montures. Les données en question incluent au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, de sorte que chaque monture dispose, au sein de la base de données, d'une représentation graphique tridimensionnelle aussi fidèle que possible.

Par modèle numérique on entend une pièce virtuelle en tant que telle, qui, à l'inverse d'une photographie ou d'une image, ne comporte ni fond ni arrière-plan. Un modèle numérique est manipulable selon plusieurs dimensions, au moins deux et de préférence trois, formant ainsi un modèle numérique tridimensionnel, et ce notamment afin qu'un utilisateur puisse visualiser chacune de ses formes, de ses faces, de ses arêtes, etc., sans aucun effort de sa part. Avantageusement le modèle numérique contient intrinsèquement des données relatives à l'élément modélisé, comme par exemple des dimensions, des formes, des textures, des couleurs, des matières, etc. Avantageusement, le modèle numérique est réalisé au moyen d'un outil de conception

assisté par ordinateur et/ou d'un scanner relié à un ordinateur qui est capable, à partir de mesures réelles, de construire le modèle numérique, c'est-à-dire la pièce virtuelle correspondante, et ce dans au moins deux dimensions, et préférentiellement trois. En conséquence, un modèle virtuel nécessite un logiciel informatique permettant à un utilisateur de le visualiser.

De préférence, lesdites données relatives à ladite pluralité de montures incluent au moins une ou plusieurs des informations suivantes :

- caractéristiques dimensionnelles de chacune desdites montures (incluant par exemple notamment l'écartement des branches, la longueur des branches, la taille des verres, laquelle est par exemple exprimée par exemple sous la forme d'une aire) ;
- forme de chacune desdites montures, c'est-à-dire la forme des supports destinés à accueillir les verres (cette forme pouvant de préférence faire partie d'une liste prédéterminée incluant par exemple les formes suivantes : arrondie, rectangulaire, carrée, à contour fermé, à contour ouvert, etc.) ;
- couleur (choisie par exemple dans une liste prédéterminée) de chacune desdites montures, étant entendu qu'il est également possible, pour une monture donnée qui présente plusieurs couleurs, que soient enregistrées dans la base de données les différentes couleurs concernées (couleur principale, couleur secondaire n°1, couleur secondaire n°2...),
- matière de chacune desdites montures (faisant partie d'une liste comportant par exemple : métal chromé, aluminium brossé, acier, carbone, écailles, plastique...),
- désignation commerciale de chacune desdites montures (nom de la marque, nom du modèle, numéro de référence...),
- prix de vente de chacune desdites montures,
- etc.

La liste ci-avant n'est bien entendu absolument pas limitative et peut comporter d'autres informations, par exemple de nature un peu plus subjective, comme par exemple des données relatives à l'aspect global et au style de chaque monture, tel que le « *taux de*

discrétion » de chaque monture (qui peut être par exemple une note comprise entre 1 et 3 en fonction de la nature plus ou moins « *discrète* » de la monture concernée).

Le système selon l'invention comprend également un appareil informatique, c'est-à-dire une machine électronique numérique programmable, de type ordinateur, comprenant des moyens (processeur, mémoire...) lui permettant d'exécuter des programmes informatiques. L'appareil informatique mis en œuvre dans le cadre de l'invention est relié à la base de données susvisée, de façon à pouvoir accéder aux données enregistrées dans la base de données et pouvoir les utiliser dans le cadre de traitements automatisés, en l'espèce sous le contrôle d'une application exécutée par l'appareil informatique.

De préférence, l'appareil informatique est relié à la base de données par l'intermédiaire du réseau Internet.

Conformément à l'invention, l'appareil informatique inclut au moins un dispositif de prise de vues, tel qu'une caméra numérique ou un appareil photographique numérique, capable de capturer des images d'une scène réelle de façon ponctuelle (à la manière d'un appareil photographique) et/ou séquentielle (à la manière d'une caméra vidéo).

Le dispositif de prise de vues permet ainsi à l'appareil informatique d'obtenir une image numérique reflétant fidèlement l'aspect visuel de la scène située dans le champ de vision du dispositif de prise de vues.

L'appareil informatique comprend également un écran d'affichage, qui se présente par exemple sous la forme d'une dalle sensiblement rectangulaire (du genre dalle LCD) et permet de préférence un affichage en couleurs.

De préférence, le système comprend un organe de réglage du positionnement en hauteur de l'écran d'affichage et/ou du dispositif de prise de vues, afin de positionner de façon précise et stable l'écran d'affichage et/ou le dispositif de prise de vues au droit du visage de l'utilisateur quelle que soit la taille de ce dernier, par exemple de telle sorte que l'axe optique du dispositif de prise de vues croise la ligne des yeux de l'utilisateur ou à défaut passe légèrement au-dessus ou au-dessous de la ligne des yeux (par exemple dans une plage de ± 15 cm). Par exemple, l'organe de réglage du positionnement en hauteur

comprend un support sur lequel sont destinés à être disposés le dispositif de prise de vues et/ou l'écran d'affichage, ledit support étant monté sur un ou plusieurs vérins actionnables par un utilisateur pour régler l'altitude du support. Préférentiellement, le dispositif de prise de vues et l'écran d'affichage peuvent être montés sur des vérins distincts. De manière avantageuse, le ou les vérins sont actionnés automatiquement en fonction d'ordres émis par le système de recommandation, et ce notamment afin de faire varier la hauteur du dispositif afin de l'adapter automatiquement aux différentes étapes du procédé de recommandation.

De préférence, afin d'optimiser la prise de vues, le système comprend un dispositif d'éclairage conçu pour éclairer le visage de l'utilisateur par devant. Ledit dispositif d'éclairage inclut par exemple des sources de lumières (par exemple des lampes à LEDs) positionnées autour de l'écran d'affichage, dans un plan sensiblement parallèle au plan dans lequel s'inscrit l'écran d'affichage, de façon à éclairer directement le visage de l'utilisateur qui se trouve devant l'écran et donc devant lesdites sources de lumière. Avantageusement, ledit dispositif d'éclairage permet un réglage desdites sources de lumières, notamment en termes de colorimétrie et d'intensité. Ce réglage peut être effectué manuellement ou automatiquement par le système lui-même, préférentiellement à partir de caractéristiques anatomiques (notamment la couleur de peau et l'âge) de l'utilisateur dont le visage est éclairé. Dans le cas préférentiel où le réglage s'effectue automatiquement, les caractéristiques anatomiques sont déterminées par un outil d'analyse d'image, comme cela est décrit par la suite.

Afin d'améliorer encore la prise de vues, il est préférable d'atténuer, voire d'éliminer, l'influence de l'éclairage ambiant, qui peut entraîner des ombres susceptibles de nuire au bon fonctionnement du système. A cette fin, le système comprend avantageusement un dispositif pare-lumière conçu pour isoler totalement ou en partie le visage de l'utilisateur de la lumière ambiante. Ledit dispositif pare-lumière comprend par exemple un toit destiné à être disposé au-dessus de la tête de l'utilisateur pour atténuer ou éliminer l'influence d'un éventuel éclairage ambiant provenant du plafond du lieu où est installé le système. Le dispositif pare-lumière peut même être avantageusement formé par une cabine qui peut complètement isoler l'utilisateur de l'éclairage ambiant.

L'appareil informatique comprend également une interface d'acquisition, c'est-à-dire un dispositif périphérique permettant à un utilisateur de fournir des instructions et/ou des informations à l'appareil informatique, en vue en particulier de commander ou contrôler le fonctionnement de ce dernier et de l'alimenter en données nécessaires audit fonctionnement.

L'interface d'acquisition peut prendre la forme de tout dispositif connu dans le domaine, et peut par exemple comporter un clavier, un dispositif de pointage du genre souris, etc. De préférence, l'écran d'affichage est un écran tactile qui permet donc, outre sa fonction classique d'affichage, une fonction de pointage par contact de l'écran avec un ou plusieurs doigts de l'utilisateur ou avec la pointe d'un stylet manipulé par ce dernier. Dans ce cas, l'écran d'affichage forme également avantageusement l'interface d'acquisition.

De façon préférentielle, le système selon l'invention inclut un terminal informatique portable indépendant, du genre tablette tactile ou ordiphone, formant ledit appareil informatique, ce dernier étant relié à la base de données via le réseau Internet, au moyen d'une liaison avec ou sans fil. Dans ce mode de réalisation préférentiel, l'appareil informatique se présente sous la forme d'une unité intégrée manipulable à la main et qui inclut en son sein au moins le dispositif de prise de vues, l'écran d'affichage et l'interface d'acquisition. Il est cependant parfaitement envisageable, sans pour autant sortir du cadre de l'invention, que l'appareil informatique se présente sous la forme d'une installation fixe (non déplaçable manuellement) dans laquelle le dispositif de prise de vues, l'écran d'affichage et l'interface d'acquisition ne font pas partie d'un seul et même boîtier mais forment des unités respectives séparées reliées fonctionnellement entre elles par tout moyen approprié (câble, liaison sans fil...).

Conformément à l'invention, l'appareil informatique précité est conçu pour inviter l'utilisateur à répondre, au moyen de ladite interface d'acquisition, à un questionnaire. Ce questionnaire vise à fournir audit appareil informatique différentes informations qui seront utiles pour recommander à l'utilisateur une ou plusieurs montures parmi ladite pluralité de montures. À cette fin, le questionnaire vise à indiquer de préférence à l'appareil informatique au moins une ou plusieurs des informations suivantes :

- identifiant de l'utilisateur (par exemple prénom et/ou nom et/ou matricule d'assuré...);

- contraintes particulières pour la correction optique de l'utilisateur (besoin d'une correction à verres progressifs, besoin d'une correction de niveau important (qui peut supposer la mise en œuvre de verres particulièrement épais et lourds qui ne sont pas forcément compatibles avec toutes les montures), besoin de verres solaires uniquement, besoin de verres correctifs uniquement...);
- problèmes allergiques éventuels ;
- montant du budget maximal que l'utilisateur souhaite allouer à l'achat d'une monture ;
- forme de la monture souhaitée (ronde, ovale, rectangulaire...),
- style de monture souhaitée (classique, moderne, extravagant...),
- style vestimentaire de l'utilisateur...

Bien entendu, la liste ci-dessus n'est absolument pas limitative et peut inclure différents autres critères qui pourront être jugés pertinents pour aider à la sélection et la recommandation de montures (par exemple le lieu d'habitation, la catégorie socioprofessionnelle, les loisirs pratiqués, etc.).

L'objectif du questionnaire est d'amener l'utilisateur à exprimer ses préférences dans un domaine où ce dernier ne va pas forcément penser à tous les paramètres. Le questionnaire vise donc avantageusement à extraire certaines préférences de nature qualitative (par exemple : un modèle classique est préféré à un modèle extravagant) ou quantitative (budget). L'utilisateur pourra aussi indiquer, au moyen du formulaire, des caractéristiques psychologiques (caractère introverti/extraverti, sensibilité aux marques, envie de changement...).

Le questionnaire pourra se présenter sous la forme de questions ouvertes ou fermées posées directement à l'écran et auquel l'utilisateur répond de façon séquentielle au moyen de l'interface d'acquisition, ou par des modes d'interaction alternatifs (l'utilisateur peut par exemple se voir proposer un assistant virtuel, un jeu, dans le but de repérer ses préférences).

Il est également envisageable que l'appareil informatique produise des questions « à la volée », en vue de permettre d'affiner rapidement le processus d'élicitation des

préférences. Une telle question posée « à la volée » présente de préférence un fort pouvoir discriminant (exemple : demander à l'utilisateur de classer trois montures par ordre de préférence).

L'ensemble des réponses fournies par l'utilisateur audit questionnaire contribue à construire un modèle de l'utilisateur, ledit modèle étant formé d'une pluralité de caractéristiques renseignées directement par l'utilisateur en réponse audit questionnaire ou déduites automatiquement desdites réponses par l'appareil informatique.

Conformément à l'invention, la construction du modèle de l'utilisateur ne repose pas que sur une démarche positive de l'utilisateur, consistant à répondre de manière plus ou moins directe et consciente à un questionnaire, mais également sur des opérations de détection et d'analyse automatiques qui permettent en particulier de communiquer à l'appareil informatique des données anatomiques et/ou physiologiques caractérisant l'utilisateur.

À cette fin, l'appareil informatique inclut un outil d'analyse d'images conçu pour déterminer automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues, au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur. Ainsi, l'appareil informatique est conçu pour capturer une ou plusieurs images de l'utilisateur, et en particulier du visage de ce dernier, éventuellement sous différents angles (par exemple de face, et éventuellement également de profil), puis de soumettre ces images numériques à un traitement automatisé, réalisé au moyen d'une application exécutée par l'appareil informatique, pour extraire de l'image des données représentatives de certaines caractéristiques anatomiques et/ou physiologiques de l'utilisateur.

De préférence, l'outil d'analyse d'images est conçu pour déterminer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- couleur de la peau du visage de l'utilisateur,
- couleur des yeux de l'utilisateur (plus précisément, l'outil devrait être de préférence capable de déterminer la couleur dominante dans les yeux de l'utilisateur, sur la base des coloris suivants : bleu, vert, marron et noir) ;

- forme du visage de l'utilisateur (par exemple, l'outil devra être capable de déterminer la forme globale du visage de l'utilisateur parmi les formes suivantes : rond, ovale, cœur, carré (mâchoire marquée)...);
- sexe de l'utilisateur ;
- tranche d'âge à laquelle appartient l'utilisateur (par exemple, l'outil devra être capable de déterminer la tranche d'âge de la personne prise en photo parmi les tranches d'âge suivantes : moins de 10 ans, 10 à 20 ans, 20 à 30 ans, 30 à 45 ans, 45 à 60 ans, plus de 60 ans) ;
- largeur du visage de l'utilisateur au niveau des tempes (pour cela, l'utilisateur sera par exemple placé à une distance fixe de la caméra – par exemple entre 1 m et 1,20 m – et l'outil pourra fournir une distance en millimètres) ;
- écart pupillaire de l'utilisateur (par exemple, l'outil sera capable de déterminer l'écart horizontal entre les deux pupilles de l'utilisateur ; pour cela, l'utilisateur sera par exemple placé à une distance fixe de la caméra – entre 1 m et 1,20 m de distance par exemple – la valeur attendue sera dans ce cas un écart en vision dite « *intermédiaire* » exprimée en millimètres ; l'outil est avantageusement conçu pour transformer cet écart pupillaire en vision « *intermédiaire* » en écart pupillaire de vision de loin à partir d'une formule mathématique prédéterminée, connue en tant que telle) ;
- couleur des cheveux de l'utilisateur (l'outil pourra par exemple être capable de déterminer la couleur dominante dans la chevelure de l'utilisateur, sur la base des couleurs suivantes : blond, châtain, brun, roux, autres (pour les cheveux colorés), etc.) ;
- tranche de longueur des cheveux de l'utilisateur (par exemple, l'outil sera capable de déterminer la longueur des cheveux de l'utilisateur sur la base des tranches de longueur suivante : ras (moins de 1 cm), court, mi-long (entre les oreilles et les épaules), long (plus bas que les épaules)...);
- forme de la monture actuelle dont dispose éventuellement déjà l'utilisateur (dans ce cas, le dispositif de prise de vues prend deux clichés de l'utilisateur, l'un sans la monture dont dispose déjà l'utilisateur et l'autre avec ladite monture ; l'outil pourra alors proposer la détection de la forme générale de la monture actuelle de

- l'utilisateur parmi par exemple les formes suivantes : ronde, ovale, rectangulaire, carré...);
- couleur de la monture actuelle dont dispose éventuellement déjà l'utilisateur (l'outil pourra par exemple proposer la détection de la dominante de couleur de la monture actuelle parmi les couleurs principales suivantes : noir, blanc, rouge, jaune, bleu, vert, orange, violet, rose, marron/écaille, transparente/translucide, doré, argenté, multicolore...);
 - taille de la monture actuelle (l'outil pourra par exemple proposer la détection de la hauteur de la monture actuelle sur la base des tailles suivantes : petite, moyenne, grande ; chaque taille de monture pourra correspondre à un pourcentage de recouvrement du visage).

Bien entendu, l'outil d'analyse n'est pas forcément conçu pour déterminer automatiquement toutes les caractéristiques susvisées. De préférence, l'outil d'analyse d'images est conçu pour déterminer au moins, de façon automatique par analyse d'image, les caractéristiques essentielles que sont : le sexe, l'âge, la forme du visage, la largeur du visage au niveau des tempes et l'écart pupillaire de l'utilisateur.

Avantageusement, afin de répondre aux différentes contraintes liées au port de verres progressifs, et également afin d'améliorer la fiabilité de l'essayage virtuel décrit ci-après, il est préférable que le système puisse accéder, de préférence de manière automatique ou semi-automatique, au positionnement de la pupille de l'utilisateur dans la future monture que ce dernier va choisir.

À cette fin, le système comprend avantageusement une monture de mesure de dimensions prédéterminées portant des repères visuels, et que l'utilisateur est invité à porter de façon à ce que le dispositif de prise de vues prenne un cliché de l'utilisateur portant ladite monture de mesure. L'outil d'analyse d'images est dans ce cas conçu pour déterminer automatiquement, par analyse du cliché du visage de l'utilisateur portant la monture de mesure, la position des pupilles de l'utilisateur relativement auxdits repères visuels, ledit appareil informatique étant conçu pour déterminer automatiquement, à partir de ladite position des pupilles de l'utilisateur relativement auxdits repères visuels de la

monture de mesure, la position des pupilles de l'utilisateur relativement à chaque monture de la pluralité de montures enregistrées dans la base de données.

Conformément à l'invention, l'appareil informatique inclut des moyens de traitement capables d'élaborer une sélection de montures (par exemple une sélection de trois à dix montures) à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques déterminées automatiquement par l'outil d'analyse d'images.

De préférence, les moyens de traitement sont en l'espèce formés par une application exécutée par l'appareil informatique et qui utilise l'ensemble des données récoltées d'une part au moyen du questionnaire et d'autre part au moyen de l'outil d'analyse d'images (caractéristiques anatomiques du visage de l'utilisateur) pour proposer automatiquement à l'utilisateur une sélection de montures choisies dans la pluralité de montures enregistrée dans la base de données.

L'appareil informatique est bien entendu conçu pour soumettre alors, par exemple *via* l'écran d'affichage, ladite sélection à l'utilisateur.

Conformément à l'invention, l'appareil informatique permet en outre à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix, et en l'espèce de préférence chaque monture de la sélection de montures précitée, par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel (i) une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et (ii) le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée, et à afficher l'image animée résultante sur l'écran d'affichage de l'appareil informatique.

L'écran d'affichage joue ainsi le rôle d'un miroir à réalité augmentée qui permet à l'utilisateur d'observer en temps réel une image de son visage chaussé « *virtuellement* » de la monture choisie. Un tel miroir virtuel permet ainsi d'essayer virtuellement chaque monture de façon particulièrement réaliste, le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée étant en outre parfaitement positionné grâce aux différentes informations de nature anatomique et/ou physiologique récoltées automatiquement, par traitement d'images, par l'outil d'analyse d'images intégré au système.

Avantageusement, afin que l'utilisateur puisse avoir l'impression d'être face à un miroir virtuel, le temps de réactivité du système pour effectuer la mise en œuvre du processus de réalité augmentée, doit être inférieur à une demi-seconde et préférentiellement être de l'ordre du dixième de seconde. En d'autres termes l'expression précédente « *superposer en temps réel* » désigne un processus qui est effectué particulièrement rapidement, de manière pratiquement invisible pour l'utilisateur, et typiquement en un dixième de seconde.

De préférence, afin d'améliorer encore l'efficacité de l'essayage virtuel, le système comprend un dispositif de simulation du poids de la monture, qui est conçu pour faire ressentir à l'utilisateur le poids de la monture qu'il est en train d'essayer virtuellement. Par exemple le dispositif de simulation du poids de la monture inclut un certain nombre de gabarits de poids différents, qui se présentent par exemple sous la forme de montures transparentes, ou en tous les cas conçues pour ne pas être visibles à l'écran lors de l'essayage virtuel (à cette fin, il est aussi possible que le processus de réalité augmenté soit spécifiquement conçu pour faire disparaître à l'écran l'image du gabarit). Lors de l'étape d'essayage virtuel, le système est alors conçu pour inviter automatiquement l'utilisateur à chausser l'un desdits gabarits en particulier, dont le poids correspond au plus près au poids de la monture sélectionnée, de sorte que non seulement l'utilisateur se verra à l'écran avec la monture sur le nez, mais en ressentira le poids.

Dans l'objectif de simuler encore plus fidèlement le port de la monture lors de l'essayage virtuel, le système peut également de préférence comprendre un dispositif de simulation du contour de la monture (ou des verres correspondants lorsqu'il s'agit d'une monture percée, sans cercles). Par exemple le dispositif de simulation du contour inclut un certain nombre de gabarits de formes différentes, conçues pour ne pas être visibles à l'écran lors de l'essayage virtuel (à cette fin, il est aussi possible que le processus de réalité augmenté soit spécifiquement conçu pour faire disparaître à l'écran l'image du gabarit).

Dans un mode de réalisation particulier, l'utilisateur est invité à assembler un support de nez (destiné à simuler le poids de la monture) et une armature (destinée à simuler les cercles ou les verres) et à porter le gabarit résultant ainsi obtenu pendant l'essayage virtuel pour ressentir aussi fidèlement que possible la présence de la monture pendant l'essayage virtuel. Le système selon l'invention, qui est de préférence basé sur une

interface web, permet ainsi de déterminer automatiquement et rapidement les montures qui seront susceptibles de convenir à l'utilisateur non seulement d'un point de vue morphologique mais également en regard d'autres critères plus personnels (psychologie, stylistique...), en mettant de préférence en œuvre le processus suivant :

- dans un premier temps, l'utilisateur renseigne le système avec des informations de base (par exemple prénom, contraintes particulières pour sa correction optique : allergies, forte correction, verres progressifs, solaires/optiques) ;
- ensuite l'outil d'analyse d'images analyse une image du visage de l'utilisateur, capturée au moyen du dispositif de prise de vues équipant l'appareil informatique, pour récolter des informations qui sont notamment de nature morphologique ;
- puis un complément de questionnaire, de nature cette fois essentiellement psychologique et/ou stylistique permettra de définir plus précisément les goûts de l'utilisateur de manière globale ;
- tous les paramètres récoltés à ce stade seront alors enregistrés par le système et utilisés par ce dernier pour déterminer une sélection de montures susceptibles de correspondre le plus étroitement possible au profil de l'utilisateur déterminé ci-avant.
- la sélection de montures sera soumise à l'utilisateur, qui pourra alors choisir les montures qu'il souhaite essayer virtuellement, grâce au processus de réalité augmentée (« *miroir virtuel* ») que l'appareil informatique est capable de mettre en œuvre comme exposé ci-avant ; l'utilisateur est ainsi en mesure de visualiser la monture en situation réelle, sur son visage.

De préférence, afin d'améliorer la qualité des recommandations fournies automatiquement par le système, les moyens de traitement sont conçus pour élaborer, à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques, une liste de critères pondérés utilisés pour élaborer ladite sélection de montures.

En d'autres termes, chaque critère utilisé par le moyen de traitement pour élaborer la sélection (qu'il s'agisse d'un critère renseigné via le questionnaire ou d'un critère renseigné par l'analyse automatique d'images) est de préférence affecté d'une pondération, le système comprenant avantageusement une interface d'administration

permettant à un administrateur de régler la pondération de chacun des critères, étant entendu qu'il est également parfaitement envisageable en complément ou en remplacement de cette possibilité de réglage « humaine » par l'administrateur, que le système mette en œuvre un réglage de pondération automatique.

Par exemple, le système peut être capable d'adapter automatiquement le poids des critères de manière dynamique. Ainsi, en fonction de la valeur d'un critère, le poids d'un autre critère sera majoré ou minoré. Par exemple, si un utilisateur répond « *extraverti* » à la question « *quel est votre style ?* », le critère « *forme des montures doit correspondre à la forme du visage* » ne devra plus avoir de poids dans le tri des montures (pour ainsi « *débrider* » la sélection). Si par contre l'utilisateur répond « *classique* » à la question « *quel est votre style ?* », le critère « *forme des montures doit correspondre à la forme du visage* » aura une incidence forte dans la sélection automatique des montures par le système.

Avantageusement, les critères peuvent être classés en trois groupes, savoir le groupe des critères déterminants, le groupe des critères à faible poids et le groupe des critères d'apprentissage.

Les critères déterminants sont des critères absolus qui vont filtrer les résultats présentés dans la sélection de montures. Ces critères sont liés à des contraintes « *métier* » particulières, ou à des contraintes « *utilisateur* » particulières.

-) Par exemple, si l'utilisateur a besoin d'une correction forte de verres progressifs, le système ne pourra pas lui proposer certaines montures car les verres ne pourront pas se monter dessus. Autre exemple, si la largeur du visage de l'utilisateur au niveau des tempes est supérieure à l'écartement interbranches d'une monture, cette monture ne lui sera pas proposée par le système, car sa taille ne convient pas à l'utilisateur et risque de lui comprimer les tempes.

Les critères à faible poids sont des critères qui permettront avant tout de définir l'ordre d'affichage des montures de la sélection effectuée automatiquement par le système. Ces critères ne seront donc pas directement « *filtrants* », mais viendront pondérer une liste de résultats donnés. Ces critères permettront en outre d'établir des règles de base en

matière de sélection, ces règles de base étant avantageusement appelées à évoluer automatiquement, par auto-apprentissage, comme cela sera exposé dans ce qui suit. Ainsi, le système associera à chaque valeur donnée de ces critères « *à faible poids* » un ensemble de montures correspondantes.

En fonction de la valeur saisie par l'utilisateur pour les critères en question, les montures correspondantes auront donc un « *poids* » plus important dans le système de sélection de montures.

Le poids ajouté à chaque résultat pourra lui-même dépendre d'autres critères. Par exemple, si l'utilisateur a un style vestimentaire « *extravagant* », le critère « *forme du visage* » n'aura aucun poids sur la sélection de la monture. Par contre, si l'utilisateur a un style « *classique* », le critère « *forme du visage* » aura un poids important pour sélectionner les montures (par exemple selon la règle « *pas de monture ronde pour un visage rond* »).

Avantageusement, le poids des critères évoluera en fonction de statistiques d'utilisation, comme évoqué dans ce qui suit, de manière qu'après un grand nombre d'utilisations du système, les données statistiques prennent le dessus sur les « *règles de base* ».

Enfin, certains critères appelés « *critères d'apprentissage* » ne seront pas rattachés à une sélection de montures correspondantes, et n'apporteront du poids qu'après apprentissage statistique par le système de sélection de montures. Le poids de ces critères sera donc maintenu dans un premier temps, et évoluera en fonction du nombre d'utilisations. Ainsi les statistiques auront un poids de plus en plus fort sur le tri des montures présentées, et prendront à terme le dessus sur les règles de base définies par les critères à faible poids, comme exposé précédemment.

Avantageusement, le système est donc conçu pour enregistrer la façon dont il est utilisé par chaque utilisateur, afin d'utiliser cette information pour élaborer ladite sélection de montures. De préférence, toutes les interactions de l'utilisateur avec le système seront ainsi enregistrées, pour permettre des statistiques précises sur chaque utilisateur en particulier et sur tous les utilisateurs en général. Avantageusement la localisation géographique à partir de laquelle l'utilisateur utilise le système est également enregistrée.

Dans ce cas préférentiel, les moyens de traitement élaboreront ladite sélection de montures à partir non seulement des réponses de l'utilisateur au questionnaire et des caractéristiques anatomiques déterminées automatiquement par l'outil d'analyse d'images, mais également à partir par exemple des statistiques de vente (le système étant en effet avantageusement pourvu d'une interface de commerce électronique permettant à l'utilisateur d'acheter directement en ligne, au moyen de l'interface d'acquisition, un exemplaire de la monture qu'il a choisie), et des réponses au questionnaire apportées par d'autres utilisateurs, afin par exemple de dégager des tendances générales en matière de goût du public et de mode.

Les moyens de traitement tiendront également avantageusement compte des modèles de montures rejetés par l'utilisateur, que ce soit lors de la session de recommandation en cours ou au cours d'une session de recommandation précédente, ainsi qu'éventuellement des montures déjà sélectionnées, voire achetées, au cours d'une session de recommandation précédente réalisée par un même utilisateur à l'aide du système.

Ainsi, au fur et à mesure de l'utilisation du système, et de l'application informatique correspondante, par différents utilisateurs, de plus en plus de paramètres et de statistiques pourront être récoltés et enregistrés par le système sous forme d'une base de données, de sorte que le système de sélection pourra utiliser ces informations pour adapter le poids des critères dans l'algorithme de sélection.

Ainsi, plus la base de données enregistrant la façon dont est utilisé le système par chaque utilisateur sera fournie, moins les règles de base évoquées précédemment, concernant les critères « à faible poids », auront d'importance dans la manière que mettront en œuvre les moyens de traitement pour arrêter une sélection. Avantageusement, le système se basera alors principalement sur sa propre expérience (statistiques d'utilisation et de vente), selon un processus d'auto-apprentissage, que ce soit au cours de la session de recommandation en cours ou au cours d'une session de recommandation précédente.

Ainsi, avantageusement, le système sera capable d'enregistrer dans une mémoire locale ou déportée (sur un serveur distant par exemple) des données et statistiques globales et par utilisateur, étant entendu que le système est avantageusement conçu pour associer

une sélection de montures à un identifiant de session d'utilisateur. Cela permet par exemple au système d'utiliser des données relatives aux éventuels précédents achats de l'utilisateur pour affiner les préconisations du système à l'utilisateur. Avantageusement, pour une session d'utilisation donnée du système par un utilisateur donné, le système retourne une sélection de montures, sous forme de liste classée par ordre de pertinence, sur la base :

- de règles fixes définies en amont (critères déterminants) ;
- de règles variables définies en amont (critères d'apprentissage, critères à faible poids) ;
- de statistiques globales (statistiques de vente, statistiques d'action utilisateur)
- de données propres à l'utilisateur concerné par la session (données morphologiques et réponses au questionnaire, notamment en matière stylistique, contraintes particulières et données économiques) ;
- statistiques propres à l'utilisateur (précédentes commandes, statistiques d'utilisation du système).

L'invention concerne également en tant que tel, selon un autre aspect, un procédé automatisé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, ledit procédé étant avantageusement mis en œuvre au moyen du système décrit précédemment. Par conséquent, l'ensemble de la description qui précède est valable, *mutatis mutandis*, pour le procédé selon l'invention. Ledit procédé comprend ainsi la mise en relation d'une base de données avec un appareil informatique, ladite base de données stockant des données relatives à ladite pluralité de montures comme exposé précédemment. Lesdites données incluent, comme décrit ci-avant, au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, tandis que ledit appareil informatique inclut au moins un dispositif de prise de vues, un écran d'affichage, une interface d'acquisition, un outil d'analyse d'images et des moyens de traitement.

Le procédé selon l'invention comprend en outre une étape de saisie de données, au cours de laquelle l'appareil informatique invite l'utilisateur à répondre, au moyen de ladite interface d'acquisition, à un questionnaire, comme exposé dans ce qui précède.

Le procédé comprend en outre une étape d'acquisition de données, au cours de laquelle l'outil d'analyse d'images détermine automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues (sous la forme de clichés photographiques ou de courtes vidéos, par exemple d'une durée de deux secondes), au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur, comme décrit précédemment.

Le procédé comprend également une étape de recommandation, au cours de laquelle les moyens de traitement élaborent une sélection de montures à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques, ladite sélection étant soumise, par exemple via l'écran d'affichage, à l'utilisateur.

Enfin, le procédé selon l'invention comprend au moins une étape d'essayage virtuel, au cours de laquelle l'appareil informatique permet à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée, et à afficher l'image animée résultante sur ledit écran d'affichage. Le procédé selon l'invention, avantageusement mis en œuvre au moyen du système décrit précédemment, permet ainsi de mettre en œuvre le processus global suivant, de préférence par l'intermédiaire d'une interface web :

- 1) - dans un premier temps, l'utilisateur fournit à l'appareil informatique, via l'interface d'acquisition, quelques informations de base le concernant (par exemple le prénom de l'utilisateur et les contraintes particulières en matière de correction optique : allergies, forte correction, verres progressifs, solaires/optiques...) ;
- 5) - l'utilisateur est ensuite invité, par exemple au moyen d'un message diffusé sur l'écran d'affichage, à ôter ses lunettes (s'il en porte déjà) et à prendre place au droit d'un repère placé au sol face à l'objectif du dispositif de prise de vues. Le dispositif de prise de vues prend alors un cliché (ou enregistre une vidéo courte, par exemple d'une durée de 2 secondes) ;
- 9) - éventuellement, l'utilisateur sera invité, au moyen d'un message diffusé par exemple sur l'écran d'affichage, à chausser la monture de mesure, de façon à permettre au dispositif de prise de vues de prendre un second cliché (ou une deuxième courte vidéo) de l'utilisateur portant la monture de mesure ;

- l'outil d'analyse d'images analyse ensuite les clichés (ou vidéos) ainsi obtenus pour en déduire un certain nombre de caractéristiques anatomiques et/ou morphologiques et/ou physiologiques de l'utilisateur, en vue de contribuer à définir un profil (modélisation) de ce dernier ;
- puis un questionnaire (par exemple concernant la psychologie, le style et le budget) sera soumis à l'utilisateur, par l'intermédiaire de l'écran d'affichage. Les réponses de l'utilisateur seront collectées par l'appareil informatique de façon à être traitées, par les moyens de traitement, avec les caractéristiques déduites à partir de l'analyse d'images susvisée, pour élaborer une sélection de montures susceptibles de correspondre au profil d'utilisateur ainsi déterminé. À cette fin, les moyens de traitement utiliseront avantageusement également les différentes données statistiques disponibles, comme évoqué précédemment.
- L'utilisateur pourra alors choisir, parmi la sélection qui lui est proposée, les montures qu'il souhaite essayer virtuellement, grâce au module de réalité augmentée décrit ci-avant lui permettant de visualiser virtuellement la monture sur son visage, de façon réaliste.
- A l'issue de cette phase d'essayage virtuel, l'utilisateur pourra rejeter certaines montures de la sélection qui ne lui conviennent pas, et au contraire conserver certaines montures qui lui conviennent. Ces choix seront avantageusement stockés par le système de recommandation, afin de pouvoir être pris en compte lors d'une éventuelle prochaine session.
- Une fois la monture choisie définitivement, l'utilisateur peut valider son choix final et entamer ensuite un processus de commande qui sera finalisé par exemple avec un vendeur du magasin où le système est utilisé.

Ainsi, les systèmes et procédés de recommandation selon l'invention permettront avantageusement de mettre en œuvre les fonctionnalités suivantes :

- filtrage des montures sur la base des informations morphologiques et des dimensions des montures enregistrées (il s'agit de proposer des montures qui conviennent morphologiquement, c'est-à-dire qui ne sont ni trop petites, ni trop grandes et qui permettent une position des yeux centrée sur la monture). Il s'agit ici d'un critère de filtrage très fort (à caractère déterminant).

- sélection de monture sur la base d'une segmentation préalable : dans un premier temps, le système détermine quelles montures correspondent à quelles réponses pour le questionnaire soumis à l'utilisateur, quelles sont les règles « *standard* » de proposition de monture à mettre en œuvre. L'invention permet ainsi de fournir automatiquement une sélection « *intelligente* » de montures basée sur ces segmentations et règles, étant entendu que pour un même niveau de pertinence, les montures seront présentées dans un ordre aléatoire (la pertinence est définie par les règles initiales (critères à faible poids) et par l'apprentissage comme évoqué précédemment).
- apprentissage constant (au fur et à mesure de l'utilisation du système, de plus en plus de résultats de statistiques seront récoltés, qu'il s'agisse de statistiques globales concernant tous les utilisateurs (ou des groupes d'utilisateurs) ou de statistiques personnalisées propres à chaque utilisateur, de sorte que le système pourra revoir automatiquement le poids des règles, comme évoqué précédemment).
- poids des critères configurables (le poids de chaque critère, défini au démarrage, pourra être modifié par l'administrateur). Le poids des critères sera de préférence stocké dans une base de données auxquelles il sera possible d'accéder par une interface d'administration, à des fins de modification. Le rafraîchissement des poids pourra être fait de manière cyclique et non constante (journalière par exemple).
- poids des critères et règles de sélection dynamique (le système et le procédé correspondant sont capables d'adapter le poids des critères de tri de manière dynamique, comme exposé précédemment).

De préférence, afin d'orienter au mieux l'utilisateur dans la phase de choix de montures, le système et le procédé selon l'invention mettent en œuvre une segmentation des montures. Ainsi, lors de l'affichage de la sélection de montures élaborée automatiquement par les moyens de traitements, l'écran affichera par exemple trois types de montures prédéfinis (par exemple selon les catégories suivantes : traditionnel, moderne, audacieux). Dans chacune des zones d'affichage correspondant à cette segmentation, l'utilisateur disposera par exemple d'une sélection de cinq montures.

En définitive, l'invention permet d'installer, sur une surface de travail modeste (par exemple comprise entre 8 et 20 mètres carrés) un système de recommandation

particulièrement performant, qui fournit une aide « *intelligente* » au choix d'une monture au sein d'un catalogue extrêmement fourni (par exemple de plus de 10 000 montures) tout en autorisant l'utilisateur à essayer « *virtuellement* » chaque modèle de son choix.

Le système et le procédé selon l'invention permettent ainsi de faciliter grandement la tâche du consommateur pour choisir de nouvelles lunettes, et ce de façon rapide, bon marché (aucun stock, faible surface de vente) et relativement ludique. Il est ainsi envisageable et préférable d'installer le système au sein même d'un magasin (qui peut être ou non un magasin d'optique), étant entendu que le système peut être aussi mis en œuvre exclusivement en ligne.

Enfin, l'invention concerne en tant que telle l'application permettant de mettre en œuvre le procédé visé ci-avant et destinée à cette fin à être exécutée par l'appareil informatique.

L'invention concerne donc également un programme informatique comprenant un moyen de code de programme informatique adapté pour exécuter les étapes d'un procédé conforme à la description qui précède, lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur (le terme « *ordinateur* » est à prendre ici dans son acception la plus étendue, et désigne non seulement les ordinateurs « *classiques* » mais également les dispositifs du genre ordiphone, tablette, assistant personnel...).

L'invention concerne également en tant que tel le programme informatique précité lorsqu'il est mis en œuvre sur un support lisible par un ordinateur, quelle que soit la nature de ce support (disque dur, CD, DVD, clé USB...).

Enfin, l'invention concerne également en tant que tel un support pouvant être lu par un ordinateur et sur lequel est enregistré ledit programme.

Selon un aspect indépendant de ce qui précède, et qui constitue une invention indépendante en tant que telle, le recours au questionnaire visé précédemment et les réponses de l'utilisateur audit questionnaire peuvent être remplacés par un dispositif de détermination automatique de paramètres additionnels propres à l'utilisateur, ne faisant donc pas intervenir le besoin d'avoir recours à un questionnaire sous une forme quelconque, les autres éléments du système restant inchangés. Ainsi selon cet aspect

indépendant de l'invention, en lieu et place d'un questionnaire « actif », on peut récupérer des paramètres propres à l'utilisateur de manière « passive » sans action de l'utilisateur spécifique.

Ainsi, cette invention indépendante concerne un système de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, ledit système comprenant d'une part une base de données stockant des données relatives à ladite pluralité de montures, lesdites données incluant au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, et d'autre part un appareil informatique qui est relié à la base de données et qui inclut au moins un dispositif de prise de vues et un écran d'affichage, ledit appareil informatique incluant un outil d'analyse d'images conçu pour déterminer automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues, au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur, ledit appareil informatique incluant également un système de détermination automatique d'un paramètre additionnel propre à l'utilisateur, ledit appareil informatique permettant en outre à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée et à afficher l'image animée résultante sur ledit écran, ledit appareil informatique incluant des moyens de traitement capables d'élaborer une sélection de montures à partir au moins desdites caractéristiques anatomiques et dudit paramètre additionnel propre à l'utilisateur, ledit appareil informatique étant conçu pour soumettre, via l'écran, ladite sélection à l'utilisateur.

Avantageusement, ledit paramètre additionnel propre à l'utilisateur peut par exemple concerner la localisation à partir de laquelle l'utilisateur utilise le système. En effet, l'indication géographique du lieu (continent, pays, ville, quartier, etc.) où se trouve l'utilisateur peut donner une information intéressante à partir de laquelle les moyens de traitement effectueront avantageusement la sélection de monture, notamment d'un point de vue morphologique ou du style. Cette détermination peut préférentiellement être réalisée à partir de données comme l'adresse IP dudit appareil informatique, ou sa géolocalisation (par GPS par exemple).

Préférentiellement, ce paramètre additionnel propre à l'utilisateur est relatif à son style, comme par exemple le style vestimentaire de l'utilisateur. En effet, il est tout à fait envisageable que le style vestimentaire soit automatiquement identifiable, notamment au moyen de l'outil d'analyse d'images présent dans le système, par exemple à l'aide de logos, de marques ou d'autres signes distinctifs présents sur les vêtements. Avantageusement, cette identification automatique s'applique également sur une monture de lunettes que porterait déjà l'utilisateur.

De manière avantageuse, il est également possible que le système détermine ce paramètre additionnel propre à l'utilisateur à partir d'une connexion, notamment grâce au réseau Internet, avec un espace personnel de l'utilisateur, comme préférentiellement des réseaux sociaux (*Facebook*® par exemple). En effet, en accédant à cet espace personnel de l'utilisateur, les moyens de traitement peuvent avantageusement avoir accès aux éléments favoris de l'utilisateur, tels que ses musiques préférées, ses articles de mode préférés, etc. Dès lors, ces éléments peuvent avantageusement être utilisés dans l'élaboration de la sélection de montures, notamment au niveau du style, évitant ainsi de les demander explicitement à l'utilisateur.

Selon encore un autre aspect indépendant qui constitue une invention distincte en tant que telle, il est envisageable de mettre en œuvre un procédé automatisé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, ledit procédé comprenant la mise en relation d'une base de données avec un appareil informatique, ladite base de données stockant des données relatives à ladite pluralité de montures, lesdites données incluant au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, tandis que ledit appareil informatique inclut au moins un dispositif de prise de vues, un écran d'affichage, un outil d'analyse d'image, un dispositif de détermination automatique de paramètres additionnels propres à l'utilisateur et des moyens de traitement, ledit procédé comprenant :

- une étape d'acquisition de données au cours de laquelle ledit outil d'analyse d'image détermine automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues, au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur, et au cours de laquelle ledit dispositif de détermination automatique détermine un paramètre additionnel propre à l'utilisateur,

- une étape de recommandation au cours de laquelle lesdits moyens de traitement élaborent une sélection de montures à partir au moins desdites caractéristiques anatomiques et dudit paramètre additionnel propre à l'utilisateur, ladite sélection étant soumise, via l'écran, à l'utilisateur,
- une étape d'essayage virtuel au cours de laquelle ledit appareil informatique permet à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée et à afficher l'image animée résultante sur ledit écran.

POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE

L'invention trouve son application industrielle notamment dans la conception, la réalisation et l'exploitation d'un système de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures.

REVENDEICATIONS

- 1 - Système de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, ledit système comprenant d'une part une base de données stockant des données relatives à ladite pluralité de montures, lesdites données incluant au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, et d'autre part un appareil informatique qui est relié à la base de données et qui inclut au moins un dispositif de prise de vues, un écran d'affichage et une interface d'acquisition, ledit appareil informatique étant conçu pour inviter l'utilisateur à répondre, au moyen de ladite interface d'acquisition, à un questionnaire, ledit appareil informatique incluant un outil d'analyse d'images conçu pour déterminer automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues, au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur, ledit appareil informatique permettant en outre à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée et à afficher l'image animée résultante sur ledit écran, ledit appareil informatique incluant des moyens de traitement capables d'élaborer une sélection de montures à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques, ledit appareil informatique étant conçu pour soumettre, via l'écran, ladite sélection à l'utilisateur.
- 2 - Système selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il inclut un terminal informatique portable indépendant, du genre tablette tactile ou ordiphone, formant ledit appareil informatique, ce dernier étant relié à la base de données via le réseau internet.
- 3 - Système selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que lesdites données incluent au moins une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : caractéristiques dimensionnelles de chacune desdites montures, forme de chacune desdites montures, couleur de chacune desdites montures, matière de chacune desdites montures, désignation commerciale de chacune desdites montures, prix de vente de chacune desdites montures.

- 4 - Système selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ledit outil d'analyse d'images est conçu pour déterminer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : couleur de la peau du visage de l'utilisateur, couleur des yeux de l'utilisateur, forme du visage de l'utilisateur, sexe de l'utilisateur, tranche d'âge à laquelle appartient l'utilisateur, largeur du visage de l'utilisateur au niveau des tempes, écart pupillaire de l'utilisateur, couleur des cheveux de l'utilisateur, tranche de longueur des cheveux de l'utilisateur, forme de la monture actuelle dont dispose éventuellement déjà l'utilisateur, couleur de la monture actuelle dont dispose éventuellement déjà l'utilisateur.
- 5 - Système selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il comprend une monture de mesure de dimensions prédéterminées portant des repères visuels, l'outil d'analyse d'image étant conçu pour déterminer automatiquement la position des pupilles de l'utilisateur relativement auxdits repères visuels, ledit appareil informatique étant conçu pour déterminer automatiquement, à partir de ladite position des pupilles de l'utilisateur relativement auxdits repères visuels de la monture de mesure, la position des pupilles de l'utilisateur relativement à chaque monture de la pluralité de montures.
- 6 - Système selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que ledit questionnaire vise à indiquer audit appareil informatique au moins un ou plusieurs des critères suivants : identifiant de l'utilisateur, besoin d'une correction à verres progressifs, besoin d'une correction de niveau important, besoin de verres solaires uniquement, besoins de verres correctifs uniquement, montant du budget maximal que l'utilisateur souhaite allouer à l'achat d'une monture, forme de monture souhaitée, style de monture souhaité, style vestimentaire de l'utilisateur.
- 7 - Système selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement sont conçus pour élaborer, à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques, une liste de critères pondérés utilisés pour élaborer ladite sélection de montures.

- 8 - Système selon la revendication 7 caractérisé en ce qu'il comprend une interface d'administration permettant à un administrateur de régler la pondération de chacun desdits critères.
- 9 - Système selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé en ce qu'il est conçu pour enregistrer la façon dont il est utilisé par chaque utilisateur, afin d'utiliser cette information pour élaborer ladite sélection de montures.
- 10 - Système selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce qu'il comprend un organe de réglage du positionnement en hauteur de l'écran d'affichage et/ou du dispositif de prise de vues.
- 11 - Système selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif d'éclairage conçu pour éclairer le visage de l'utilisateur par devant.
- 12 - Système selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif pare-lumière conçu pour isoler totalement ou en partie le visage de l'utilisateur de la lumière ambiante.
- 13 - Système selon l'une des revendications 1 à 12 caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de simulation du poids de la monture, qui est conçu pour faire ressentir à l'utilisateur le poids de la monture qu'il est en train d'essayer virtuellement.
- 14 - Procédé automatisé de recommandation pour aider un utilisateur à choisir une monture de lunettes parmi une pluralité de montures, ledit procédé comprenant la mise en relation d'une base de données avec un appareil informatique, ladite base de données stockant des données relatives à ladite pluralité de montures, lesdites données incluant au moins un modèle numérique tridimensionnel de chaque monture, tandis que ledit appareil informatique inclut au moins un dispositif de prise de vues, un écran d'affichage, une interface d'acquisition, un outil d'analyse d'image et des moyens de traitement, ledit procédé comprenant :
 - une étape de saisie de données, au cours de laquelle ledit appareil informatique invite l'utilisateur à répondre, au moyen de ladite interface d'acquisition, à un questionnaire,

- une étape d'acquisition de données au cours de laquelle ledit outil d'analyse d'image détermine automatiquement, à partir d'images de l'utilisateur obtenues grâce au dispositif de prise de vues, au moins des caractéristiques anatomiques de l'utilisateur,
 - une étape de recommandation au cours de laquelle lesdits moyens de traitement élaborent une sélection de montures à partir au moins des réponses de l'utilisateur audit questionnaire et desdites caractéristiques anatomiques, ladite sélection étant soumise, via l'écran, à l'utilisateur,
 - une étape d'essayage virtuel au cours de laquelle ledit appareil informatique permet à l'utilisateur d'essayer virtuellement chaque monture de son choix par la mise en œuvre d'un processus de réalité augmentée consistant à superposer en temps réel une image animée de l'utilisateur obtenue au moyen du dispositif de prise de vues et le modèle numérique tridimensionnel de la monture concernée et à afficher l'image animée résultante sur ledit écran.
- 15 - Programme informatique comprenant un moyen de code de programme informatique adapté pour exécuter les étapes d'un procédé conforme à la revendication 14 lorsque ledit programme est exécuté sur un ordinateur.
- 16 - Programme informatique selon la revendication 15 mis en œuvre sur un support lisible par un ordinateur.
- 17 - Support pouvant être lu par un ordinateur et sur lequel est enregistré un programme conforme à la revendication 15.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/052251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06Q30/06 G02C11/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06Q G02C
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/201641 A1 (XIE YILING [US]) 21 August 2008 (2008-08-21) abstract paragraphs [0009] - [0030] paragraphs [0048] - [0082] -----	1-17
X	US 6 231 188 B1 (GAO FENG [US] ET AL) 15 May 2001 (2001-05-15) abstract column 3, line 7 - column 5, line 11 column 6, line 23 - column 8, line 22; figures 1,2 column 10, line 16 - column 16, line 18 -----	1-9, 14-17
X	US 2001/042028 A1 (YOSHIDA TAKEHIKO [JP]) 15 November 2001 (2001-11-15) abstract paragraphs [0219] - [0244] -----	1-9, 14-17
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 2 November 2015	Date of mailing of the international search report 09/11/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Dedek, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/052251

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 231 569 A1 (GEOMETRIX INC [US]) 14 August 2002 (2002-08-14) abstract paragraphs [0023] - [0036] paragraph [0046]; figure 7 paragraphs [0051] - [0055]; figures 8-9 -----	1-17
A	US 6 144 388 A (BORNSTEIN RAANAN [US]) 7 November 2000 (2000-11-07) abstract column 18, line 1 - column 26, line 25; figures 6-10 -----	1,14,15, 17
A	WO 01/98862 A2 (SCHMIDT LAB INC [US]; FOLEY CHRISTOPHER [US] SCHMIDT LAB INC [US]) 27 December 2001 (2001-12-27) abstract page 5, line 24 - page 6, line 29; figure 1 page 7, line 19 - page 12, line 14; figures 4-7 -----	5
A	US 7 062 454 B1 (GIANNINI ROBERT [US] ET AL) 13 June 2006 (2006-06-13) abstract column 2, line 58 - column 4, line 48 column 5, line 18 - column 8, line 30 -----	6
A	US 5 592 248 A (NORTON ROSS A [US] ET AL) 7 January 1997 (1997-01-07) abstract column 2, line 38 - column 3, line 3; figure 1 -----	10
A	US 6 142 628 A (SAIGO TSUYOSHI [JP]) 7 November 2000 (2000-11-07) abstract column 14, line 4 - column 16, line 56; figures 16-18 -----	13
A	US 4 171 153 A (MELLUISH JAMES W [US]) 16 October 1979 (1979-10-16) abstract column 3, line 64 - column 5, line 54; figures 1,2 -----	13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2015/052251

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008201641	A1	21-08-2008	NONE	

US 6231188	B1	15-05-2001	AU 6056399 A	10-04-2000
			EP 1123036 A1	16-08-2001
			US 6095650 A	01-08-2000
			US 6231188 B1	15-05-2001
			US 2001026351 A1	04-10-2001
			WO 0016683 A1	30-03-2000

US 2001042028	A1	15-11-2001	CA 2329811 A1	07-10-2001
			US 2001042028 A1	15-11-2001

EP 1231569	A1	14-08-2002	EP 1231569 A1	14-08-2002
			JP 2003030276 A	31-01-2003
			US 2002105530 A1	08-08-2002

US 6144388	A	07-11-2000	NONE	

WO 0198862	A2	27-12-2001	US 6535223 B1	18-03-2003
			WO 0198862 A2	27-12-2001

US 7062454	B1	13-06-2006	NONE	

US 5592248	A	07-01-1997	US 5592248 A	07-01-1997
			WO 9827861 A1	02-07-1998

US 6142628	A	07-11-2000	AU 753506 B2	17-10-2002
			AU 2076399 A	23-08-1999
			CA 2273162 A1	03-08-1999
			CN 1255989 A	07-06-2000
			EP 1063600 A1	27-12-2000
			JP 3250184 B2	28-01-2002
			KR 20000053205 A	25-08-2000
			US 6142628 A	07-11-2000
			WO 9940526 A1	12-08-1999

US 4171153	A	16-10-1979	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052251

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G06Q30/06 G02C11/00 ADD.					
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB					
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G06Q G02C					
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche					
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data					
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS					
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées			
X	US 2008/201641 A1 (XIE YILING [US]) 21 août 2008 (2008-08-21) abrégé alinéas [0009] - [0030] alinéas [0048] - [0082]	1-17			
X	US 6 231 188 B1 (GAO FENG [US] ET AL) 15 mai 2001 (2001-05-15) abrégé colonne 3, ligne 7 - colonne 5, ligne 11 colonne 6, ligne 23 - colonne 8, ligne 22; figures 1,2 colonne 10, ligne 16 - colonne 16, ligne 18	1-9, 14-17			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</td> <td style="width: 33%;"><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</td> <td style="width: 34%;"></td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe				
* Catégories spéciales de documents cités:					
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets				
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 2 novembre 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 09/11/2015			
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Dedek, Frédéric			

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2001/042028 A1 (YOSHIDA TAKEHIKO [JP]) 15 novembre 2001 (2001-11-15) abrégé alinéas [0219] - [0244] -----	1-9, 14-17
A	EP 1 231 569 A1 (GEOMETRIX INC [US]) 14 août 2002 (2002-08-14) abrégé alinéas [0023] - [0036] alinéa [0046]; figure 7 alinéas [0051] - [0055]; figures 8-9 -----	1-17
A	US 6 144 388 A (BORNSTEIN RAANAN [US]) 7 novembre 2000 (2000-11-07) abrégé colonne 18, ligne 1 - colonne 26, ligne 25; figures 6-10 -----	1,14,15, 17
A	WO 01/98862 A2 (SCHMIDT LAB INC [US]; FOLEY CHRISTOPHER [US] SCHMIDT LAB INC [US]) 27 décembre 2001 (2001-12-27) abrégé page 5, ligne 24 - page 6, ligne 29; figure 1 page 7, ligne 19 - page 12, ligne 14; figures 4-7 -----	5
A	US 7 062 454 B1 (GIANNINI ROBERT [US] ET AL) 13 juin 2006 (2006-06-13) abrégé colonne 2, ligne 58 - colonne 4, ligne 48 colonne 5, ligne 18 - colonne 8, ligne 30 -----	6
A	US 5 592 248 A (NORTON ROSS A [US] ET AL) 7 janvier 1997 (1997-01-07) abrégé colonne 2, ligne 38 - colonne 3, ligne 3; figure 1 -----	10
A	US 6 142 628 A (SAIGO TSUYOSHI [JP]) 7 novembre 2000 (2000-11-07) abrégé colonne 14, ligne 4 - colonne 16, ligne 56; figures 16-18 -----	13
A	US 4 171 153 A (MELLUISH JAMES W [US]) 16 octobre 1979 (1979-10-16) abrégé colonne 3, ligne 64 - colonne 5, ligne 54; figures 1,2 -----	13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052251

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2008201641	A1	21-08-2008	AUCUN	
US 6231188	B1	15-05-2001	AU 6056399 A EP 1123036 A1 US 6095650 A US 6231188 B1 US 2001026351 A1 WO 0016683 A1	10-04-2000 16-08-2001 01-08-2000 15-05-2001 04-10-2001 30-03-2000
US 2001042028	A1	15-11-2001	CA 2329811 A1 US 2001042028 A1	07-10-2001 15-11-2001
EP 1231569	A1	14-08-2002	EP 1231569 A1 JP 2003030276 A US 2002105530 A1	14-08-2002 31-01-2003 08-08-2002
US 6144388	A	07-11-2000	AUCUN	
WO 0198862	A2	27-12-2001	US 6535223 B1 WO 0198862 A2	18-03-2003 27-12-2001
US 7062454	B1	13-06-2006	AUCUN	
US 5592248	A	07-01-1997	US 5592248 A WO 9827861 A1	07-01-1997 02-07-1998
US 6142628	A	07-11-2000	AU 753506 B2 AU 2076399 A CA 2273162 A1 CN 1255989 A EP 1063600 A1 JP 3250184 B2 KR 20000053205 A US 6142628 A WO 9940526 A1	17-10-2002 23-08-1999 03-08-1999 07-06-2000 27-12-2000 28-01-2002 25-08-2000 07-11-2000 12-08-1999
US 4171153	A	16-10-1979	AUCUN	