

Description

Titre de l'invention : Système intelligent permettant un test de peau puis une formulation et une fabrication de cosmétique sur mesure.

- [0001] L'invention concerne un procédé de détermination d'une formule personnalisée à un utilisateur dans le domaine cosmétique. En particulier l'invention concerne un test de peau qui permet de déterminer une formule de cosmétique sur mesure composée d'au moins une base cosmétique et d'au moins un principe actif. Ce type de test peut être mis en œuvre par exemple par un miroir intelligent.
- [0002] Par "formule personnalisée" on entend tout type de combinaisons ou mélanges d'actifs et de bases pouvant conférer des propriétés finales et spécifiques dans le domaine cosmétique. Ces combinaisons sont valables pour un individu donné, en prenant en considération tout type de paramètres nécessaires à la détermination d'un résultat de formulation. Par exemple, un paramètre consistera en une caractéristique de la peau.
- [0003] Par "base cosmétique" on entend une substance ou un mélange destiné à être mis en contact avec diverses parties superficielles notamment l'épiderme. La base d'un produit cosmétique représente tout ce qui constitue la cosmétique exception faite des principes actifs purs. Elle peut être sous forme d'émulsion, de crème, de gel, gel-crème, de baume, de sérum, d'huile, ou en combinaison. Elle peut accueillir les actifs purs. Elle peut avoir différentes textures selon le type de peau et représente souvent plus de 80% du volume total d'un cosmétique.
- [0004] Par "principe actif" on entend une substance très concentrée, donc introduite en petite quantité dans un produit cosmétique. C'est aussi la partie active du produit cosmétique c'est à dire qu'elle communique une action, et confère une propriété au produit cosmétique. Cela permet notamment de déterminer la nature du produit cosmétique et de cibler la problématique déterminée. Les principes actifs sont liés aux types de peaux ou aux dégradations cutanées.
- [0005] Par "miroir intelligent" on entend un dispositif capable de mettre en œuvre plusieurs fonctionnalités. En particulier un miroir intelligent est capable de prendre une photographie et d'enregistrer des informations dans une base de données et de restituer les résultats d'une analyse sous la forme d'un affichage d'écran.
- [0006] Lors de l'utilisation de produits cosmétiques, il est possible qu'un utilisateur ou utilisatrice utilise un produit non adapté pour sa peau, par exemple pouvant induire des effets indésirables. L'utilisateur peut encore utiliser un produit n'apportant pas les résultats escomptés avec par exemple, un produit dont

l'efficacité est faible ou présentant une progression faible et lente. Il existe donc un besoin dans le domaine de développer des formules personnalisées et adaptées à n'importe quel utilisateur.

- [0007] On connaît de l'art antérieur la solution proposée par le brevet US9760935B2 concernant un procédé pour recommander des produits et des traitements de beauté, de soins de la peau et anti-âge basés sur l'analyse d'une seule photographie ou de plusieurs photographies ou vidéo du visage d'un utilisateur.
- [0008] Cependant, la solution de ce document est principalement prédictive. Elle tend à fournir à l'utilisateur une prédiction basée sur une recommandation de produits basée sur des résultats statistiques de plusieurs autres utilisateurs. Elle n'offre donc pas de solution personnalisée à un utilisateur.
- [0009] On connaît de l'art antérieur la solution proposée par le brevet US20190026013A1 concernant procédé exécuté dans un dispositif informatique ayant un écran d'affichage et un processeur, pour fournir une interface d'amélioration de cosmétiques à partir d'une photographie numérique comprenant une pluralité de caractéristiques faciales.
- [0010] Cependant cette solution tend uniquement à sélectionner et proposer un produit cosmétique existant correspondant à une caractéristique du visage choisie et de fournir une prédiction du résultat par un affichage et traitement d'image. La solution de ce document ne parvient pas à proposer là encore une formulation cosmétique nouvelle et personnalisée à un utilisateur.
- [0011] Notre invention tend à pallier les problèmes de l'état de l'art à travers un procédé de test de peau permettant d'obtenir une formule cosmétique personnalisée et de produire un produit cosmétique personnalisé à un utilisateur.
- [0012] L'invention consiste en un procédé de détermination d'une formule de cosmétique personnalisée à un utilisateur comprenant une étape de collecte d'informations de type image ou vidéo, une étape de stockage desdites informations dans une base de données, une étape de comparaison des informations collectées avec les informations présentes dans la base de données, d'une étape de mise au point d'un résultat d'analyse caractérisé en ce que ledit procédé comprend une étape de proposition de création d'une formule cosmétique comprenant au moins une base cosmétique et/ou au moins un principe actif adapté à l'utilisateur.
- [0013] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce qu'il comprend un système de capteur d'images apte à détecter le visage d'un utilisateur et de préférence au moins une problématique choisie parmi la rugosité, les anfractuosités de la peau, les excès de sébum, des cicatrices d'acné, une perte aggravée d'élasticité de la peau, le grain de peau, les rides, la pigmentation, l'éclat du teint, la brillance, la rougeur, la sensibilité, le dessèchement cutané, l'hydratation et les imperfections comme les taches, les boutons, les points noirs, les cernes, ou les poches.

- [0014] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que au moins un actif est déterminé pour au moins une des problématiques choisies parmi la rugosité, les anfractuosités de la peau, les excès de sébum, des cicatrices d'acné, une perte aggravée d'élasticité de la peau, le grain de peau, les rides, la pigmentation, l'éclat du teint, la brillance, la rougeur, la sensibilité, le dessèchement cutané, l'hydratation et les imperfections comme les taches, les boutons, les points noirs, les cernes, ou les poches.
- [0015] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce qu'une détection du visage se fait sur au moins 70% du contour d'un visage comprenant des éléments de repères choisis au moins parmi les yeux, les narines ou les lèvres.
- [0016] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que la détection sur un visage entier est d'au moins 99,8%.
- [0017] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que la détection sur un visage entier avec une zone de peau marquée est d'au moins 98%.
- [0018] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce qu'une base cosmétique est sélectionnée parmi un élément crème, sérum, huile, baume, gel, gel crème, émulsion ou en combinaison.
- [0019] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que la détermination d'une formule cosmétique personnalisée comprend les étapes suivantes :
- Une étape de prise d'une photographie et de détection du visage dans la photographie.
 - Une étape de délimitation des contours du visage pour l'analyse et découpage des zones.
 - Une étape d'analyse cutanée à partir de ladite photographie.
 - Une étape de notation issue de l'analyse.
 - Une étape de création d'une formule cosmétique personnalisée.
 - Une étape de création d'un cosmétique personnalisé à partir de ladite formule cosmétique personnalisée.
 - Une étape d'analyse comparative d'un résultat avant et après application du cosmétique.
- [0020] L'invention comprend également un dispositif d'un miroir intelligent capable de mettre en œuvre le procédé.
- [0021] D'autres caractéristiques et avantages du procédé apparaîtront à travers la description ci-après et des dessins annexés.
- [0022] Cependant cette solution tend uniquement à sélectionner et proposer un produit cosmétique existant correspondant à une caractéristique du visage choisie et de fournir une prédiction du résultat par un affichage et traitement d'image. La solution de ce document ne parvient pas à proposer là encore une formulation cosmétique nouvelle et personnalisée à un utilisateur.

[0023]

[0024] Notre invention tend à pallier les problèmes de l'état de l'art à travers un procédé de test de peau permettant d'obtenir une formule cosmétique personnalisée et de produire un produit cosmétique personnalisé à un utilisateur.

[0025]

[0026] L'invention consiste en un procédé de détermination d'une formule de cosmétique personnalisée à un utilisateur comprenant une étape de collecte d'informations de type image ou vidéo, une étape de stockage desdites informations dans une base de données, une étape de comparaison des informations collectées avec les informations présentes dans la base de données, d'une étape de mise au point d'un résultat d'analyse caractérisé en ce que ledit procédé comprend une étape de proposition de création d'une formule cosmétique comprenant au moins une base cosmétique et/ou au moins un principe actif adapté à l'utilisateur.

[0027] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce qu'il comprend un système de capteur d'images apte à détecter le visage d'un utilisateur et de préférence au moins une problématique choisie parmi la rugosité, les anfractuosités de la peau, les excès de sébum, des cicatrices d'acné, une perte aggravée d'élasticité de la peau, le grain de peau, les rides, la pigmentation, l'éclat du teint, la brillance, la rougeur, la sensibilité, le dessèchement cutané, l'hydratation et les imperfections comme les taches, les boutons, les points noirs, les cernes, ou les poches.

[0028] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que au moins un actif est déterminé pour au moins une des problématiques choisies parmi la rugosité, les anfractuosités de la peau, les excès de sébum, des cicatrices d'acné, une perte aggravée d'élasticité de la peau, le grain de peau, les rides, la pigmentation, l'éclat du teint, la brillance, la rougeur, la sensibilité, le dessèchement cutané, l'hydratation et les imperfections comme les taches, les boutons, les points noirs, les cernes, ou les poches.

[0029] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce qu'une détection du visage se fait sur au moins 70% du contour d'un visage comprenant des éléments de repères choisis au moins parmi les yeux, les narines ou les lèvres.

[0030] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que la détection sur un visage entier est d'au moins 99,8%.

[0031] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que la détection sur un visage entier avec une zone de peau marquée est d'au moins 98%.

[0032] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce qu'une base cosmétique est sélectionnée parmi un élément crème, sérum, huile, baume, gel, gel crème, émulsion ou en combinaison.

[0033] Selon un mode de réalisation le procédé est caractérisé en ce que la détermi-

nation d'une formule cosmétique personnalisée comprend les étapes suivantes :

- Une étape de prise d'une photographie et de détection du visage dans la photographie.
- Une étape de délimitation des contours du visage pour l'analyse et découpage des zones.
- Une étape d'analyse cutanée à partir de ladite photographie.
- Une étape de notation issue de l'analyse.
- Une étape de création d'une formule cosmétique personnalisée.
- Une étape de création d'un cosmétique personnalisé à partir de ladite formule cosmétique personnalisée
- Une étape d'analyse comparative d'un résultat avant et après application du cosmétique.

- [0034] L'invention comprend également un dispositif d'un miroir intelligent capable de mettre en œuvre le procédé.
- [0035] D'autres caractéristiques et avantages du procédé apparaîtront à travers la description ci-après et des dessins annexés.
- [0036] [Fig. 1] La figure 1 représente un schéma récapitulatif des principales étapes du procédé
- [0037] [Fig. 2a] La figure 2a représente un dispositif selon l'invention de détection du visage d'un utilisateur.
- [0038] [Fig. 2b] La figure 2b représente un dispositif selon l'invention de fabrication d'une cosmétique personnalisée.
- [0039] La figure 1 reprend les principales étapes du procédé.
- [0040] La première étape consiste d'abord par une prise de la photographie par l'utilisateur, puis d'une détection du visage dans la photographie.
- [0041] Il n'y a aucune nécessité pour l'utilisateur d'adopter une pose spécifique. Une simple prise de face encadrant le visage dans l'objectif suffit. L'utilisateur peut y parvenir au moyen d'un appareil tel qu'un miroir intelligent ou tout moyen disposant d'un système de capture d'image et d'affichage de ladite image.
- [0042] La détection du visage d'un utilisateur est appuyée sur un réseau de neurones artificiels et/ou "machine learning" entraîné sur plus de 50 000 visages. La détection sur un visage entier est de plus de 99,9%. La détection est supérieure ou égale à 98% sur les peaux de couleurs et les visages très marqués. La détection fonctionne également sur un visage dont le contour est réduit, c'est à dire un visage dont dispose un contour inférieur ou égale à 100% jusqu'à 70%.
- [0043] La deuxième étape consiste en une délimitation des contours du visage pour l'analyse et découpage des zones.

- [0044] Selon un mode de réalisation du procédé il s'agit de déterminer le contour exact pour exclure par exemple le fond de l'image, le cou et la chevelure. Pour se faire une intelligence artificielle s'appuie sur 2 piliers :
- La détection de points de repères qui peuvent être par exemple les yeux, les narines et les lèvres.
 - Un réseau de neurones artificiels spécifique pour la détection de contours flous.
- [0045] Avantageusement, le résultat consiste en un ensemble de formes géométriques jointives qui peuvent relier plus de 100 points sur le visage et peuvent déterminer à la fois chaque zone qui doit être traitée spécifiquement ainsi que les zones d'exclusions.
- [0046] Par exemple, une comparaison entre le losange formé par la zone entre l'œil et l'oreille d'une part, et le losange entre le front et la pommette d'une autre part, démontre qu'il y aura nécessairement un éclairage différent du nez. Ainsi, il y aura avantageusement une meilleure prise en considération des divergences possibles liés à une même zone spécifique.
- [0047] Concernant les zones d'exclusions, le procédé exclut systématiquement par exemple l'œil, la bouche et les narines.
- [0048] Par ailleurs, le procédé prend en compte un autre type de zone d'exclusion, c'est à dire la détection d'élément "non-peau" par l'intelligence artificielle. Il s'agit d'un ensemble d'algorithmes qui vont dans les zones d'analyses fixées détecter les exceptions comme par exemple les lunettes, les piercings, les blessures éventuelles ou les aberrations dues à un défaut d'éclairage (par l'effet d'un reflet extrême ou d'une ombre trop marquée).
- [0049] Avantageusement, une telle exclusion permet une meilleure focalisation sur les zones d'intérêts et donc une amélioration de la détection du contour exacte du visage.
- [0050] Lesdits algorithmes commencent notamment par un apprentissage des caractéristiques couleurs et éclairage de chaque zone pour déterminer une moyenne puis en déduire les exceptions relatives.
- [0051] Par exemple, une ombre trop marquée est exclue sur une peau trop marquée alors que la même couleur avec le même niveau d'éclairage peut être incluse sur un visage de peau sombre.
- [0052] Pour chacune des analyses, des algorithmes spécifiques ont été développés. En effet, de manière générale, Ils peuvent s'adapter en fonction de la couleur générale de la peau. Ils peuvent tenir compte de la spécificité de chaque zone et peuvent exclure les extrêmes qui s'éloignent trop de la moyenne établie.
- [0053] Avantageusement ces algorithmes sont donc auto-adaptatifs.
- [0054] Pour certaines problématiques d'analyses il était impossible de définir les règles et objets de détection, un système d'apprentissage automatique a donc été créé. En effet, un réseau de neurone et/ou "machine learning" dédié à

chaque analyse concernée est entraîné sur une base de données de minimum 2500 images de l'objet de la détection.

- [0055] La troisième étape consiste en une analyse cutanée à partir de la photographie. Les principaux objets analysés concernent les problèmes de peaux tels que la rugosité, les anfractuosités de la peau, les excès de sébum, des cicatrices d'acné, une perte aggravée d'élasticité de la peau, le grain de peau, les rides, la pigmentation, l'éclat du teint, la brillance, la rougeur, la sensibilité, le dessèchement cutané, l'hydratation et les imperfections comme les taches, les boutons, les points noirs, les cernes, ou les poches.
- [0056] En ce qui concerne les problématiques de rides, l'intelligence artificielle va détecter des variations de couleurs qui lui permettent de définir une ride par sa forme et sa position.
- [0057] Avantageusement, la délimitation visuelle de chaque ride représentée dans un calque où chacune est dessinée à l'endroit de la détection et proportionnellement aux valeurs.
- [0058] Avantageusement la détection permettra de déterminer la mesure de la longueur pour chaque ride.
- [0059] Avantageusement la détection donne une estimation de la profondeur d'une ride basée sur la largeur et l'intensité de la variation de clarté.
- [0060] Avantageusement, la détection permet un décompte par zones et par catégories des rides.
- [0061] En ce qui concerne les problématiques de la rugosité de la peau, la détection ciblera de petites anfractuosités et/ou granularité importantes de la peau, qui peuvent correspondre selon l'âge et les zones à un excès de sébum, à des cicatrices d'acné, à une perte aggravée d'élasticité de la peau, ou encore de la présence importante de points noirs.
- [0062] Avantageusement, le résultat de la détection est un calque qui fait ressortir les variations importantes d'uniformité et une note pouvant pondérer à la fois la surface des zones spécifiques et l'intensité.
- [0063] En ce qui concerne les problématiques de rougeurs, on retrouvera dans un premier temps une détection pixel par pixel d'une couleur moyenne de la peau fonction du teint de la personne et de son état général.
- [0064] Puis dans un second temps, une détection relative à la moyenne des tendances de la peau à tirer au rouge, le rouge ayant été sélectionné parmi une collection de photographies d'irritations, et peaux sensibles.
- [0065] Par exemple, les maquillages peuvent facilement cacher des zones irritées mais rarement détourner et créer de faux positifs, la couleur de référence étant identifiée.
- [0066] Avantageusement, les points relevés sont uniquement ceux qui dessinent des zones de taille et formes selon la zone du visage, excluant ainsi une blessure ou un bouton.

- [0067] Avantageusement la détection permet de faire ressortir des irritations ou des sécheresses extrêmes, ou une sensibilité spécifique dû à une brûlure.
- [0068] En ce qui concerne les problématiques d'hydratation l'analyse se réfère à un symptôme des peaux grasses qui est la brillance et la faculté à refléter la lumière ambiante.
- [0069] Ainsi, un défaut d'hydratation se traduit par une peau mate. Certains points comme la pointe du nez le haut du front en cas calvitie sont exclus.
- [0070] Une détection peut être plus facilement faussée par la poudre de maquillage, alors que la détection sous éclairage contrôlée, selon l'invention, avant et après application de crème est très fiable.
- [0071] En ce qui concerne les problématiques de l'éclat, l'analyse mesure un écart de pigmentation entre 2 points proches et répète l'opération sur un grand nombre de points dans toutes les zones. Dès qu'une zone de grande surface dont la pigmentation est détectée comme étant très éloignée de la moyenne, son contour est systématiquement exclu des mesures.
- [0072] Ainsi, l'algorithme produit une note globale qui est une pondération entre l'écart des valeurs mesurées et le nombre de points présentant des écarts importants. Par exemple, les zones de mesure excluent le bas du visage à partir de la pointe du nez.
- [0073] En ce qui concerne les problématiques d'Imperfections l'analyse est entièrement basée sur un apprentissage automatique. Le réseau de neurones est entraîné à reconnaître des boutons et des zones présentant des boutons en préparation visualisable par des petites bosses et une tendance à tirer vers le rouge à des points spécifiques.
- [0074] Par exemple, ce développement est appuyé sur une base de données de 2000 images d'acné positif sur une base de plus de 20 000 imperfections de peaux.
- [0075] Avantageusement, plus le système s'enrichit d'images commentées plus il tend vers la précision.
- [0076] Avantageusement, les défauts d'éclairages sont automatiquement corrigés par le système.
- [0077] La quatrième étape consiste en une notation issue de l'analyse pondérant à la fois la surface des zones et l'intensité.
- [0078] L'algorithme produit une note globale qui est une pondération entre l'écart des valeurs mesurées et le nombre de points présentant des écarts importants. Par exemple, la note donnée prendra en considération l'âge de l'utilisateur ainsi que par son degré de ride. Le système de notation est valable pour chaque problématique.
- [0079] La fiabilité de la notation repose sur une analyse d'une personne à un instant précis dans des conditions précises. Une note relative à l'âge seulement ou une note relative aux autres personnes est faussée.

- [0080] La cinquième étape consiste en la création d'une formule cosmétique personnalisée.
- [0081] L'analyse et la notation permet d'enclencher un processus de choix d'une formule cosmétique personnalisée avec au moins 1 base et au moins 1 actif. Pour ce faire, au moins une problématique est retenue pour déterminer le ou les actifs composants de la formule cosmétique personnalisées.
- [0082] Le choix est basé sur la détermination de la gravité d'une problématique, c'est à dire la rugosité, les anfractuosités de la peau, les excès de sébum, des cicatrices d'acné, une perte aggravée d'élasticité de la peau, le grain de peau, les rides, la pigmentation, l'éclat du teint, la brillance, la rougeur, la sensibilité, le dessèchement cutané, l'hydratation et les imperfections comme les taches, les boutons, les points noirs, les cernes, ou les poches en tenant compte de l'âge de l'utilisateur. Le système compare ensuite la gravité de ladite problématique sélectionnée par rapport à d'autres personnes de classe d'âge similaires ou égale. Le système lui attribue alors une note. Si cette note est supérieure à la moyenne alors le système détermine avantageusement un actif spécifique. Si la note est inférieure à la moyenne, le système détermine là encore avantageusement un actif spécifique.
- [0083] Le ou les actifs sont déterminés par le système grâce à une matrice en fonction de l'âge, du choix de la problématique à résoudre et de la gravité de chaque problématique.
- [0084] La ou les bases sont déterminés également selon la problématique à résoudre pour concevoir la formule cosmétique personnalisée.
- [0085] Pour une base gel, sérum ou crème, la base de formulation est aqueuse.
- [0086] Pour une base baume, la base de formulation est une phase aqueuse et une phase huileuse.
- [0087] Pour une base huile, la base de formulation est une phase huileuse.
- [0088] Avantageusement, la ou les bases sont donc déterminés en synergie avec le ou les actifs augmentant ainsi l'efficacité de la formule cosmétique personnalisée.
- [0089] Avantageusement, le procédé permet de créer une grande quantité de formules différentes, c'est à dire au moins plus de 40 000 formules différentes.
- [0090] La sixième étape consiste en la création d'un cosmétique personnalisé à partir d'une formule cosmétique personnalisée.
- [0091] Selon une variante de l'invention l'ensemble des étapes de l'invention peuvent être mis en œuvre par un seul et même système ou dispositif. C'est à dire un appareil capable de réaliser à la fois la détection, les différentes analyses, la suggestion d'une formule et la fabrication d'une cosmétique personnalisée.
- [0092] Selon une autre variante de l'invention, la fabrication d'un cosmétique peut être réalisée d'une part grâce à un dispositif capable de détecter, d'analyser et

de suggérer une formule conformément aux étapes 1 à 5. Par exemple, un miroir intelligent (voir [fig 2.a]). Ledit dispositif pouvant être relié d'une autre part à un dispositif de fabrication d'un cosmétique personnalisée.

[0093] La septième étape consiste en une analyse comparative avant et après l'application du cosmétique. L'utilisateur va pouvoir évaluer sa cosmétique et mesurer l'efficacité des principes actifs ciblant les problématiques choisies.

[0094] La figure 2a représente un dispositif 5, 6 selon l'invention de détection du visage 7 d'un utilisateur.

[0095] La figure 2b représente un dispositif selon une variante de l'invention capable de fabriquer une cosmétique personnalisée. Selon une variante de l'invention, la fabrication d'une cosmétique personnalisée (4) est réalisée au moyen d'une machine de production d'une cosmétique personnalisée (1) comprenant un ensemble de bases (2) selon l'invention et un ensemble de principes actifs (3) selon l'invention.