

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. August 2018 (23.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/149874 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G16H 30/40 (2018.01) G06T 7/90 (2017.01)
G16H 50/20 (2018.01) A61B 5/00 (2006.01)

SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/053673

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2018 (14.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 202 702.9
20. Februar 2017 (20.02.2017) DE

(71) Anmelder: HENKEL AG & CO. KGAA [DE/DE]; Hen-
kelstr. 67, 40589 Düsseldorf (DE).

(72) Erfinder: BOCK, Andreas; Carossastraße 31, 41464
Neuss (DE). KNÜBEL, Georg; Erfürstr. 26a, 40219 Düssel-
dorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): 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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, 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) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING THE HOMOGENEITY OF SKIN COLOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM ERMITTELN EINER HOMOGENITÄT VON HAUTFARBE

(57) Abstract: The invention relates to various embodiments of a method for determining the homogeneity of skin color. The method can comprise providing a digital image in which skin is depicted and which is parameterized in a color space that is defined by means of a parameter set in which one of the parameters is a shade, determining and/or defining at least one skin examination area in the transformed image, determining a shade distribution in the at least one skin examination area, and determining at least one homogeneity value of the skin color on the basis of the shade distribution determined.

(57) Zusammenfassung: In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe bereitgestellt. Das Verfahren kann aufweisen ein Bereitstellen eines digitalen Bildes, auf welchem Haut abgebildet ist und welches in einem Farbraum parametrisiert ist, der mittels eines Parametersatzes, bei dem einer der Parameter ein Farbton ist, definiert ist, ein Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs in dem transformierten Bild, ein Ermitteln einer Farbtonverteilung im mindestens einen Hautuntersuchungsbereich, und ein Ermitteln mindestens eines Homogenitätswertes der Hautfarbe basierend auf der ermittelten Farbtonverteilung.



WO 2018/149874 A1

„Verfahren und Einrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe“

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe.

Gesunde Haut und eine homogene Gesichtsfarbe werden allgemein als attraktiv empfunden. Mit zunehmendem Alter und/oder durch Sonnenschäden treten jedoch bei vielen Menschen Hautveränderungen wie Rötungen oder gelblich-braune Verfärbungen auf. Insbesondere Rötungen und/oder Verfärbungen im Gesicht, welche meist sofort für jedermann sichtbar sind, werden von den Betroffenen als unangenehm empfunden.

Medizinisch gesehen sind Rötungen im Gesicht in den meisten Fällen vollkommen unproblematisch. Auch Hauterkrankungen wie die Rosacea stellen zumeist nur ein kosmetisches Problem dar. Die Rosacea ist eine relativ häufige Hauterkrankungen des Gesichts, wobei die Frühform oft auch als Couperose bezeichnet wird. Die genauen Ursachen der Rosacea sind nicht bekannt, doch scheinen genetische Vorbelastungen eine wichtige Rolle zu spielen. Zu einer Exacerbation können dann Faktoren wie ein Übermaß an Sonnenbädern, hoher Blutdruck, Magen- und Darmstörungen, klimatische Einflüsse, Alkohol, Nikotin und Kaffee führen. Die Frühform der Rosacea ist gekennzeichnet durch rötliche Stellen im Gesicht, durch die Haut schimmernde bläulich-rote Äderchen und eine empfindliche Gesichtshaut. Fortgeschrittene Stadien sind in ihrem Erscheinungsbild der akne vulgaris relativ ähnlich, verlaufen oft schubweise und sind durch entzündliche Pusteln und Papeln gekennzeichnet.

Bräunliche Verfärbungen der Haut können ganz natürliche Ursachen haben und umfassen beispielsweise Sommersprossen, Leberflecken oder Muttermale. Diese - auch als Pigmentflecken bezeichneten - „Farbfehler“ werden in erster Linie durch eine Überproduktion des Farbstoffs Melanin verursacht. Ein bekanntes Beispiel für die Förderung der Melaninproduktion ist beispielsweise das Sonnenlicht bzw. die darin enthaltene UV-Strahlung. Diese spielt auch eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Altersflecken (Lentigo solaris, Lentigo senilis). Auch innere Faktoren wie das Lebensalter, der Stoffwechsel, Hormone oder der Einsatz bestimmter Medikamente spielen eine Rolle.

Weißer Flecken auf der Haut (Vitiligo oder Weißfleckenkrankheit) entstehen durch Absterben oder zumindest Inaktivierung derjenigen Hautzellen (Melanozyten), welche für die Produktion des Hautfarbstoffes verantwortlich sind.

Für die Pflege von geröteter Haut sind verschiedene spezielle Reinigungs- und/oder Pflegeprodukte für das Gesicht und/oder den Körper erhältlich. Zur Abschwächung oder Entfernung bräunlichen Verfärbungen können bleichende Cremes oder Lösungen hilfreich wirken.

In vielen Bereichen des täglichen Lebens gibt es seit einiger Zeit einen Trend zu personalisierten Programmen und/oder Produkten, die auf individuelle Voraussetzungen und Bedürfnisse gezielt eingehen können, beispielsweise in einem Ernährungs- oder Gesundheitsbereich.

Ohne fachkundige dermatologische oder kosmetische Beratung kann es für einen Nutzer schwer sein, seinen individuellen Hautzustand und die für seinen Hautzustand geeigneten Kosmetika zu ermitteln.

Ebenso ist es für einen Nutzer es schwierig, den Behandlungserfolg und somit die Wirksamkeit von Hautpflegeprodukten, insbesondere in Bezug auf die Reduktion von Rötungen und/oder anderen Verfärbungen, objektiv nachzuvollziehen und zu beurteilen. Dies kann dazu führen, dass die Motivation eine gründliche Pflege- und/oder Reinigungsbehandlung regelmäßig und gründlich durchzuführen, sinkt.

Die Homogenität der Hautfarbe eines Nutzers kann einen wichtigen verbraucherrelevanten Parameter darstellen.

Für eine Beurteilung der Homogenität von Hautfarbe, insbesondere auch eine Beurteilung, wie sich die Homogenität der Hautfarbe eines Nutzers im Lauf der Zeit entwickelt, kann ein quantitatives Maß wünschenswert sein.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, ein Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe eines Nutzers bereit zu stellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe, aufweisend:

- Bereitstellen eines digitalen Bildes, auf welchem Haut abgebildet ist und welches in einem Farbraum parametrisiert ist, der mittels eines Parametersatzes, bei dem einer der Parameter ein Farbton ist, definiert ist;
- Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs in dem digitalen Bild;
- Ermitteln einer Farbtonverteilung im mindestens einen Hautuntersuchungsbereich; und
- Ermitteln mindestens eines Homogenitätswertes der Hautfarbe basierend auf der ermittelten Farbtonverteilung.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann eine Homogenität von Hautfarbe einen Zielparameter darstellen, der mittels Bildverarbeitungsverfahren mit einer nachfolgenden statistischen Analyse eines Farbwinkels ermittelbar sein kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren zum Ermitteln der Homogenität von Hautfarbe mit nur geringem oder ohne apparativen Aufwand ausführbar sein. Beispielsweise kann das Verfahren mittels einer App auf einem Tablet, einem Laptop oder einem Smartphone ausführbar sein. Entsprechend kann die App eine „mobile App“ (Anwendungssoftware für Mobilgeräte), eine Web-App (Anwendungssoftware nach dem Client-Server-Modell) oder eine Desktop-App (Anwendungssoftware für einen Desktop-Computer) sein.

Das Verfahren kann es einem Nutzer beispielsweise ermöglichen, auch ohne professionelle Unterstützung und ohne eine Hautprobe für eine Manipulation bereitstellen zu müssen, die Homogenität seiner Hautfarbe, z.B. im Gesicht, zu bestimmen, beispielsweise unter Verwendung eines Smartphones, Laptop oder Tablets zum Aufnehmen eines digitalen Bildes der Haut und eines Ermitteln der Homogenität von Hautfarbe mittels des Smartphones/Tablets/Laptops, wobei das/der Smartphone/Tablet/Laptop in verschiedenen Ausführungsbeispielen genutzt werden kann, um das Bild einer externen Datenverarbeitungsvorrichtung, z.B. einer Cloud, bereitzustellen und die dort ermittelten Ergebnisse zu empfangen und dem Nutzer anzuzeigen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Bereitstellen des digitalen Bildes ein Transformieren eines ursprünglichen digitalen Bildes, welches in einem Ursprungsfarbraum parametrisiert ist, in den Farbraum aufweisen, wobei der Ursprungsfarbraum vom Farbraum verschieden sein kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Bereitstellen des digitalen Bildes ein Lesen des in dem Farbraum parametrisierten Bildes aufweisen, beispielsweise ein Lesen aus einer Kamera, mit welcher das digitale Bild aufgenommen wurde.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Farbraum ein Farbton-Sättigung-Helligkeit-Farbraum sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Farbton durch einen Farbwinkel auf einem Farbkreis definiert sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln mindestens eines Homogenitätswertes der Hautfarbe basierend auf der ermittelten Farbtonverteilung ein Ermitteln einer zirkulären Varianz aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs ein Festlegen des mindestens einen Hautuntersuchungsbereichs durch einen Nutzer aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Festlegen des mindestens einen Hautuntersuchungsbereichs durch den Nutzer ein Festlegen von Position und/oder Form und/oder Größe des Hautuntersuchungsbereichs aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs ein Ermitteln eines Hautdarstellungsbereichs, in welchem die Haut dargestellt ist, und ein Festlegen zumindest eines Teils des Hautdarstellungsbereichs als den mindestens einen Hautuntersuchungsbereich aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der mindestens eine Hautuntersuchungsbereich eine Mehrzahl von Hautuntersuchungsbereichen aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Mehrzahl von Hautuntersuchungsbereichen sich voneinander in ihrer Mittelpunktposition unterscheiden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner ein Inbeziehungsetzen der ermittelten Farbhomogenitätswertes zu den Mittelpunktpositionen der Hautuntersuchungsbereiche aufweisen.

Damit kann beispielsweise eine räumliche Verteilung der Homogenität der Hautfarbe ermittelt werden, beispielsweise können bei einer inhomogenen Farbtonverteilung der Haut Bereiche identifiziert werden, welche eine besonders hohe Inhomogenität aufweisen. In verschiedenen Ausführungsbeispielen können diese Bereiche einer besonderen Behandlung oder – falls die Bestimmung der Homogenität des Hauttons im Anschluss an eine ein- oder mehrmalige Pflege- und/oder Reinigungsbehandlung erfolgt - einer Nachbehandlung unterzogen werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner ein Darstellen des ermittelten Ergebnisses aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Darstellen des ermittelten Ergebnisses ein Darstellen des digitalen Bildes aufweist, wobei im Hautdarstellungsbereich des digitalen Bildes das Haar dargestellt wird mit dem Farbton, wobei der gesamte Hautdarstellungsbereich mit einer einheitlichen Farbsättigung und einer einheitlichen Helligkeit dargestellt wird.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner ein Darstellen einer individuellen Hautbehandlungsanweisung aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird eine Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe bereitgestellt. Die Vorrichtung kann eine Datenverarbeitungsvorrichtung und eine Anzeigevorrichtung aufweisen und eingerichtet sein, das Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe auszuführen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können die Datenverarbeitungsvorrichtung und die Anzeigevorrichtung Teil eines Smartphones, Laptops oder eines Tablets sein. Es ist bevorzugt, dass die Datenverarbeitungsvorrichtung und die Anzeigevorrichtung Teil eines Smartphones oder eines Tablets sind.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung mittels einer App eingerichtet sein, das Verfahren gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen auszuführen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann anhand der ermittelten Homogenität von Hautfarbe eine individuelle Hautbehandlungsanweisung bereitgestellt werden. Die individuelle Hautbehandlungsanweisung kann beispielsweise Produktempfehlungen für individuell für den Nutzer passende Pflege- und/oder Reinigungsprodukte und/oder individuelle Pflege- und/oder Reinigungshinweise umfassen. Die Produkt- und/oder Reinigungsempfehlungen und/oder Pflege- und/oder Reinigungshinweise können beispielsweise mittels einer Software, z.B. einer App, bereitgestellt werden. Zusätzlich kann dem Nutzer ein empfohlenes Produkt zum Kauf angeboten werden und der Nutzer kann über eine Eingabe den Kauf in die Wege leiten. Neben dem Kauf von Produkten können dem Nutzer auch weitergehende Informationen zum käuflichen Erwerb angeboten werden. Diese weitergehenden Informationen können sich auf detailliertere individuelle Pflege- und/oder Reinigungshinweise beziehen. Die Software/App Programm empfängt beispielsweise die Anfrage, dass der Nutzer das empfohlene Produkt erwerben möchte, speichert die Anfrage und/oder übermittelt die Anfrage an ein Handelsunternehmen, welches die Produkte vertreibt. Der Nutzer wird durch die Software/App aufgefordert, seine persönlichen Daten (Adresse, Bankinformationen, Versandungspräferenz, etc.) einzugeben. Alternativ kann dem Nutzer angegeben werden, wo (zum Beispiel Drogeriemarkt, Kosmetiksalon, Parfümerie, Apotheke, etc.) er das empfohlene Produkt erwerben kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Software/App, welche die Homogenität von Hautfarbe ermittelt, dieselbe sein, die die Produkt- und/oder Reinigungsempfehlung und/oder die Pflege- und/oder Reinigungshinweise ermittelt und/oder einen Bestellvorgang einleitet. In verschiedenen Ausführungsbeispielen können unterschiedliche Softwareprogramme/Apps verwendet werden für einen Teil der verschiedenen Vorgänge oder alle verschiedenen Vorgänge

(Ermitteln der Homogenität der Hautfarbe, Ermitteln einer Produkt- und/oder Reinigungsempfehlung, Ermitteln eines Pflege- und/oder Reinigungshinweises) und/oder Einleiten eines Bestellvorgangs.

Die individuelle Hautbehandlungsanweisung kann Produktempfehlungen für individuell für den Nutzer hergestellte Pflege- und/oder Reinigungsprodukte umfassen. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann beispielsweise durch die Software/App, welche die Homogenität von Hautfarbe ermittelt, oder durch eine weitere Software/App ein Bestellvorgang, vorzugsweise durch Aufrufen einer Internetseite eines Herstellers von individuellen Pflege- und/oder Reinigungsprodukten, eingeleitet werden.

Bei den individuellen Pflege- und/oder Reinigungsprodukten kann es sich um ein speziell für den Nutzer hergestelltes Produkt oder ein sogenanntes „mass customized“ Produkt handeln. Bei einem „mass customized“ Produkt kann durch Variation von wenigen, aus Nutzersicht jedoch entscheidenden Merkmalen eines Pflege- und/oder Reinigungsprodukts, eine Individualisierung erreicht werden. Bevorzugt basieren diese „mass customized“ Produkte auf dem Konzept der Modularisierung, das heißt, das Pflege- und/oder Reinigungsprodukt kann aus diversen Modulen/Bausteinen individuell zusammengestellt werden.

Zwischen den vielen unterschiedlichen Merkmalen/Inhaltsstoffen eines Produktes bestehen oftmals zahlreiche Abhängigkeiten, die als „Gebote“ oder „Verbote“ ausgedrückt werden können. Um eine eindeutige Produktdefinition zu erhalten, kann es vorteilhaft sein, dass der Bestellvorgang mit Hilfe eines Produktkonfigurator abläuft. Dieser Konfigurator hilft dem Nutzer bei der Auswahl der Merkmale/Inhaltsstoffe und weist ihn auf die zulässigen/unzulässigen Merkmalskombinationen hin, wobei letztere dann nicht ausgewählt werden können.

Bei Pflege- und/oder Reinigungsprodukten für die Haut umfassen die relevanten Produktmerkmale insbesondere die chemischen Inhaltsstoffe der Mittel, die physikalischen Eigenschaften der Mittel und die Konfektionsart der Mittel. Mit Hilfe eines Produktkonfigurators kann beispielsweise die Auswahl chemisch und/oder physikalisch inkompatibler Inhaltsstoffe oder die Auswahl für die ermittelte Homogenität der Hautfarbe ungeeigneter Inhaltsstoffe vermieden werden. Umgekehrt kann die Auswahl für die ermittelte Homogenität der Hautfarbe geeigneter Inhaltsstoffe durch den Produktkonfigurator vorgegeben oder vorgeschlagen werden.

Es ist auch bevorzugt, dass die Zusammensetzung des individuellen Pflege- und/oder Reinigungsprodukts gespeichert wird und in nachfolgenden Verfahren für eine langfristige Empfehlung genutzt wird.

Ein niedriger Homogenitätswert der Hautfarbe weist auf ein Vorliegen zahlreicher Verfärbungen, das heißt beispielsweise Rötungen, Pigmentflecken, Weißflecken oder ähnliches, auf/in der Haut hin.

Bei (sehr) starken Rötungen, insbesondere bei Rosacea, kann die individuelle Hautbehandlungsanweisung die Empfehlung von Pflege- und/oder Reinigungsprodukten mit Antibiotika, wie beispielsweise Metronidazol, Azelainsäure, Tetracyclin und Clindamycin umfassen.

Bei (sehr) starken Rötungen, insbesondere bei Couperose, kann die individuelle Hautbehandlungsanweisung die Empfehlung von Pflege- und/oder Reinigungsprodukten mit Inhaltsstoffen, die zu einer Stärkung der Hautschutzbarriere und der schwachen Gefäße führen. Beispiele umfassen Ruscus, Escin, Frauenmantel, Rosskastanie, Ginkgo, rotes Weinlaub, Dextran, Süßholzextrakt, Allantoin, Bisabolol, Efeu, Glycerin, Aloe Vera oder Karité-Butter.

Alternativ kann die individuelle Hautbehandlungsanweisung die Empfehlung von Pflege- und/oder Reinigungsprodukten, die frei von bestimmten Inhaltsstoffen sind. Diese Pflege- und/oder Reinigungsprodukte umfassen beispielsweise allergenfreies Parfum (ohne Allergene, die in der Kosmetikverordnung gelistet sind), keine photosensibilisierenden Substanzen, keine Parabene, keine ätherischen Öle, keine synthetischen Farbstoffe und nur ein Minimum an Konservierungsstoffen.

Bei leichten Rötungen kann die individuelle Hautbehandlungsanweisung die Empfehlung von Pflege- und/oder Reinigungsprodukten mit Grün-Pigmenten, die Rötungen optisch neutralisieren, umfassen.

Bei gelblich-bräunlichen Verfärbungen, beispielsweise Pigmentflecken, kann die individuelle Hautbehandlungsanweisung die Empfehlung von Pflege- und/oder Reinigungsprodukten mit Hydrochinon, Azelain, Brunnenkresse-Extrakte und/oder Vitamin C als bleichende Wirkstoffe umfassen.

Bei hellen Verfärbungen, beispielsweise Weißflecken (Vitiligo), kann die individuelle Hautbehandlungsanweisung die Empfehlung von Pflege- und/oder Reinigungsprodukten mit Kortison, Calcipotriol und/oder Pseudokatalase als Wirkstoff umfassen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Behandlungserfolg bei einer kosmetischen Behandlung, welche ein positives Beeinflussen der ermittelten Homogenität der Hautfarbe zum Ziel haben kann, überwacht werden. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Software/App eine Kontrolle und/oder Nachverfolgung der Ergebnisse mittels einer Darstellung (z.B. einer graphischen Darstellung) der Messergebnisse im Verlauf der Zeit ermöglichen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können beim Ermitteln der Produkt- und Pflegeempfehlungen ferner Informationen hinsichtlich eines generellen Gesundheitszustands, weiterer Hautzustandsparameter, Ernährungsgewohnheiten und weiterer Verhaltensweisen des

Nutzers (z.B. tägliche Aufenthaltsdauer im Freien/in der Sonne/im Wasser, Rauchgewohnheiten, eingenommene Medikamente usw.) verwendet werden, z.B. mittels der Software/App. Ebenso können persönliche Informationen des Nutzers wie Alter, Gewicht oder Geschlecht beim Ermitteln der Produkt- und Pflegeempfehlungen verwendet werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können zum Beurteilen einer Eignung eines Pflegeprodukts und/oder eines Pflegehinweises zum Pflegen einer Haut mit einer gegebenen Homogenität der Hautfarbe Literaturdaten zu Grunde gelegt werden.

Ein Pflegeprodukt und/oder ein Pflegehinweis kann für einen Homogenitätswert als geeignet bewertet werden, wenn zu erwarten ist, z.B. aufgrund von Literaturdaten, Versuchsergebnissen oder Erfahrungswerten, dass bei einer (z.B. regelmäßigen) Anwendung des Pflegeprodukts und/oder des Pflegehinweises der Homogenitätswert der Hautfarbe des Nutzers aufrechterhalten wird oder sich verbessert.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann eine Beurteilung einer Eignung eines Pflegeproduktes, die Homogenität der Hautfarbe eines Nutzers zu verbessern, bestätigt oder abgeändert werden mittels eines Aufnehmens von Erfahrungswerten weiterer Nutzer mit demselben oder einem ähnlichen Hautzustand, beispielsweise von Erfahrungswerten hinsichtlich eines Behandlungserfolgs. Damit kann ermöglicht sein, dass der Nutzer immer eine optimale Empfehlung erhält.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann eine Wirksamkeit einer (z.B. kosmetischen) Behandlung besser nachvollzogen werden und dadurch eine Auswahl eines individuell geeigneten Produkts vereinfacht sein oder werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann eine Motivation eines Nutzers erhöht werden, eine kosmetische Behandlung längerfristig durchzuführen, beispielsweise mittels eines Vergleichs mit anderen Nutzern, z.B. mittels von den anderen Nutzern bereitgestellten Informationen über Behandlungserfolge.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Besuch eines Hautarztes oder einer Kosmetikers, beispielsweise bei sehr niedrigen Homogenitätswerten der Hautfarbe, empfohlen werden. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann direkt über die Software/App, welche die Homogenität der Hautfarbe ermittelt, ein Buchungsvorgang eingeleitet werden. Dazu können beispielsweise in der Software/App die Kontaktdaten von Hautärzten und/oder Kosmetikern hinterlegt sein und diese dem Nutzer angezeigt werden. Zusätzlich kann über Filter, wie beispielsweise die Postleitzahl, die Auswahl eingeschränkt werden. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann direkt über die Software/App eine Terminbuchung vorgenommen werden. Alternativ kann die Buchung eines

Hautarzttermins und/oder eines Kosmetiktermins über eine separate Software/App, wie beispielsweise Treatwell, erfolgen.

Das Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe kann insbesondere im privaten Bereich durch einen Nutzer durchgeführt werden. Alternativ kann das Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe durch eine weitere Person, beispielsweise am Verkaufspunkt von Pflege- und/oder Reinigungsprodukten für Haut oder in Rahmen eines Hautarzt- oder Kosmetikerbesuchs, durchgeführt werden. In diesem Fall ist der Nutzer die untersuchte Person.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden näher erläutert.

Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es versteht sich, dass die Merkmale der hierin beschriebenen verschiedenen beispielhaften Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, sofern nicht spezifisch anders angegeben. Die folgende ausführliche Beschreibung ist deshalb nicht in einschränkendem Sinne aufzufassen, und der Schutzbereich der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

Ein erster Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe, aufweisend:

Bereitstellen eines digitalen Bildes, auf welchem Haut abgebildet ist und welches in einem Farbraum parametrisiert ist, der mittels eines Parametersatzes, bei dem einer der Parameter ein Farbton ist, definiert ist;

Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs in dem digitalen Bild; Ermitteln einer Farbtonverteilung im mindestens einen Hautuntersuchungsbereich; und

Ermitteln mindestens eines Homogenitätswertes der Hautfarbe basierend auf der ermittelten Farbtonverteilung.

Unter einem digitalen Bild kann hierin ein Datenpaket verstanden werden, welches von einem Datenverarbeitungssystem als zweidimensionale (flächige) Anordnung von Bildpunkten (auch als Pixel bezeichnet) darstellbar ist, beispielsweise in einem Koordinatensystem, welches eine x-Achse und eine y-Achse aufweist, wobei jeder Bildpunkt zumindest eine Bildposition als x,y-Koordinatenpaar und eine Intensitätsinformation aufweist, wobei die Intensitätsinformation beispielsweise als Farbe eines Pixels eines Monitors oder eines gedruckten Punktes eines ausgedruckten Bilds darstellbar ist. Das digitale Bild kann beispielsweise ein mit einer Digitalkamera aufgenommenes Foto oder ein Einzelbild einer mit einer digitalen Kamera aufgenommenen Videosequenz sein.

Unter einer „Farbe“ kann hierin ein Zusammenwirken eines Farbtons (d.h. eines spektralen Farbeindrucks, auch als Buntton oder, aus dem Englischen, als Hue bezeichnet, was als das verstanden werden kann, was als die „eigentliche Farbe“ angesehen wird), einer Farbintensität (d.h. wie intensiv die Farbe erscheint, z.B. verglichen mit einem neutralen Grau, was auch als Sättigung, Farbsättigung, Buntheit, Chromatizität, Farbtiefe oder, aus dem Englischen, als Saturation bezeichnet wird) und einer Helligkeit bzw. Dunkelheit (d.h. wie hell oder dunkel die Farbe erscheint) verstanden werden.

Für eine Farbdarstellung kann die Farbe in einem Farbraum parametrisiert sein.

Ein gängiger Farbraum, dem eine Farbinformation (z.B. eine Farbinformation der Haut) entstammt, oder in welchem die Farbinformation dargestellt wird so beschaffen sein, dass eine ermittelte oder dargestellte Farbe unabhängig von einem Medium ist, durch welches die Farbe ermittelt oder dargestellt wird (z.B. Farbmessgerät, Bildschirm, Drucker, Scanner, menschliches Auge, usw.). Der Farbraum kann beispielsweise ein $L^*a^*b^*$ -Farbraum sein. Hierbei kann der Farbton beispielsweise mittels zweier Parameter, a^* und b^* , parametrisiert sein.

Weitere übliche Farbräume können beispielsweise ein RGB (in Rot, Grün, Blau parametrisiert) oder CIELUV (der Farbton ist hier in einer u-v-Ebene parametrisiert) Farbraum sein, welche für eine additive Lichtfarbe, die beispielsweise bei Monitoren Anwendung findet, besser geeignet sein können als beispielsweise der $L^*a^*b^*$ -Farbraum, oder ein CMYK-Farbraum, der, auf einem subtraktiven Farbmodell beruhend, insbesondere in einem Vielfarbdruckbereich angewendet wird und Farben in Druck-Grundfarben entsprechenden vier Farbkanälen Cyan, Magenta, Gelb (Yellow) und Schwarz (Farbtiefe, Key) parametrisiert.

Mittels einer Überführung in HSV-Werte (oder in andere Farbräume, die einen Farbwinkel definieren, z.B. HSB, LCh) ist eine vollständige Separation der Farbtoninformation (Hue) von Helligkeitsinformationen erzielbar, und damit eine isolierte Betrachtung der Farbhomogenität ermöglicht.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Verteilung von Farbtonwerte genutzt werden, um mindestens einen Farbhomogenitätswert zu ermitteln.

Statistische Untersuchungsverfahren können genutzt werden, um beispielsweise eine Standardabweichung, auch als Konfidenzintervall d bezeichnet, eine zirkuläre Varianz S und/oder eine Winkelabweichung s der Farbtonverteilung zu ermitteln.

In Farbräumen, welche den Farbton als einen eigenen Parameter aufweisen und bei dem Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen

genutzt werden können, wird der Farbton als ein Winkel ausgedrückt, der größer oder gleich 0° und kleiner 360° sein kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen für die statistische Untersuchung der Farbtonverteilung kann deshalb eine zirkuläre Statistik angewendet werden. Mithilfe der zirkulären Statistik kann es unter anderem möglich sein, Inhomogenitäten bei einem Übergang von 359° zu 0° zu vermeiden (solche Inhomogenitäten würden bei Anwendung der üblichen linearen statistischen Verfahren zu einem Mittelwert aus 10° und 350° von 180° führen, anstelle des sinnvollen Werts von 0°).

Den Farbtönen zugeordnete Winkel α_i können in verschiedenen Ausführungsbeispielen zunächst umgewandelt werden in Einheitsvektoren in einer zweidimensionalen Ebene mittels

$$r_i = \begin{pmatrix} \cos \alpha_i \\ \sin \alpha_i \end{pmatrix}.$$

Zum Erhalten eines mittleren Winkels $\bar{\alpha}$ können in verschiedenen Ausführungsbeispielen die Einheitsvektoren gemittelt werden:

$$\bar{r} = \frac{1}{N} \sum_i r_i$$

Aus dem gemittelten Vektor $\bar{r}$ kann der mittlere Winkel $\bar{\alpha}$, ggf. unter Angabe eines Konfidenzintervalls, z.B. eines 95%- durch Umwandlung mittels der vier Quadranten inversen Tangensfunktion ermittelt werden.

Eine Vektorlänge

$$R = \|\bar{r}\|,$$

welche zwischen 0 und 1 liegen kann, kann bereits ein Maß darstellen für die Farbhomogenität der Haut, denn je größer die Farbhomogenität ist, desto näher können die den Farbtönen zugeordneten Winkel beieinanderliegen, und desto länger (also desto näher an 1) kann die Vektorlänge R sein.

Als Maß für die Farbhomogenität kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine zirkuläre Varianz

$$S = 1 - R$$

sein. Auch diese liegt zwischen 0 und 1, ist allerdings umso kleiner, je näher die Winkel beieinanderliegen.

Ferner kann als Maß für die Farbhomogenität in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine Winkel-Standardabweichung (auch als Winkelabweichung bezeichnet)

$$s = \sqrt{2(1 - R)}$$

genutzt werden.

Ferner können weitere in der zirkulären Statistik bekannte Werte, die ein Maß für eine Verteilung, z.B. eine Streuung, der Farbtöne bereitstellen, verwendet werden.

Die zirkuläre Statistik kann mittels jeder geeigneten Software durchgeführt werden, beispielsweise mittels einer eigens erstellten Software, z.B. einer App, oder beispielsweise mittels vorhandener Softwarepakete, z.B. Oriana oder dem EXCEL-Tool EZ-Rose.

Mittels bekannter Verfahren kann ein Hautdarstellungsbereich ermittelt werden, d.h. ein Bereich, in welchem Haut abgebildet ist. Das bekannte Verfahren kann beispielsweise ein Freistellungsverfahren aufweisen, wie es z.B. bei Photoshop und anderen Software-Paketen gebräuchlich sein kann.

Der Hautdarstellungsbereich kann eine Mehrzahl von Bildpunkten eines digitalen Bildes aufweisen, welche die Haut abbilden und welche eine zusammenhängende oder aus einer Mehrzahl von Einzelflächen bestehende Fläche bilden können. Eine Ebene, in welcher der Hautbereich angeordnet sein kann, kann beispielsweise durch die x-Achse und die y-Achse des digitalen Bildes bestimmt sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann in dem digitalen Bild mindestens ein Hautuntersuchungsbereich ermittelt und/oder festgelegt werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Hautuntersuchungsbereich einen Teilbereich des Hautdarstellungsbereichs aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das digitale Bild zusätzlich zu dem Hautdarstellungsbereich noch weitere Darstellungsbereiche aufweisen, in welchen beispielsweise Objekte, Körperteile, usw. dargestellt sein können. Der Hautuntersuchungsbereich kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen so gewählt sein, dass kein Teil der sonstigen Darstellungsbereiche in den Hautuntersuchungsbereich fällt.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Hautuntersuchungsbereich eine beliebige Form haben, beispielsweise kann der Hautuntersuchungsbereich, abgesehen von rechteckig (z.B. quadratisch), auch dreieckig, polygonal mit einer anderen Eckenzahl als drei oder vier, elliptisch, rund oder beliebig geformt sein. Beispielsweise kann der Hautuntersuchungsbereich den gesamten Hautdarstellungsbereich aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen, in welchen der Hautuntersuchungsbereich den gesamten Hautdarstellungsbereich aufweist, kann folglich der Hautuntersuchungsbereich eine ein- oder mehrteilige Fläche aufweisen, welche für eine nachfolgende Analyse, z.B. für ein Ermitteln eines

Werts für einen Anteil linearer Bereiche und/oder für eine Verteilung linearer Bereiche, auch im Fall der mehrteiligen Fläche als ein einziger Hautuntersuchungsbereich untersucht werden kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der mindestens eine Hautuntersuchungsbereich eine Mehrzahl von Hautuntersuchungsbereichen aufweisen. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann bei einer nachfolgenden Analyse, z.B. beim Ermitteln eines Farbhomogenitätswerts, jeder der Mehrzahl von Hautuntersuchungsbereichen getrennt untersucht werden, d.h. für jeden der Mehrzahl von Hautuntersuchungsbereichen kann der Wert für die Homogenität der Hautfarbe separat ermittelt werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Bestimmen des mindestens einen Hautuntersuchungsbereichs das Ermitteln des Hautdarstellungsbereichs und ein Festlegen des mindestens einen Hautuntersuchungsbereichs aufweisen.

Beispielsweise kann das Festlegen des mindestens einen Hautuntersuchungsbereichs bedeuten, dass, wie oben beschrieben, der gesamte Hautdarstellungsbereich als der Hautuntersuchungsbereich festgelegt wird, und/oder ein- oder mehrere Hautuntersuchungsbereich/e können, beispielsweise automatisiert mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung, z.B. unter Einbeziehung vorbestimmter Bedingungen, festgelegt werden. Beispielsweise kann eine Größe, Lage und/oder Anzahl der Hautuntersuchungsbereiche vorgegeben werden, z.B. mittels eines Nutzers, und die Hautuntersuchungsbereiche können dann automatisiert, z.B. mittels einer geeigneten Software, festgelegt werden, beispielsweise so, dass zwischen den Hautuntersuchungsbereichen ein Mindestabstand gewahrt bleibt, dass der Hautdarstellungsbereich möglichst gleichmäßig abgedeckt wird, dass immer die selben Hautuntersuchungsbereiche ausgewählt werden oder ähnliches.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Homogenität von Hautfarbe ermittelt werden als eine Funktion der Zeit, beispielsweise kann eine zeitliche Änderung der Farbhomogenität ermittelt werden, beispielsweise in bestimmten zeitlichen Abständen nach einer Pflege- und/oder Reinigungsbehandlung oder ähnliches.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Farbtonkanal dargestellt werden, beispielsweise einem Nutzer, beispielsweise unter Verwendung einer Anzeige, z.B. eines Displays.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Farbtonkanal (Hue), unter Ausblendung der anderen Kanäle (Saturation, Value), in einen für die Darstellung geeigneten Farbraum (z.B. RGB für ein Display oder CMYK für einen Drucker) zurücktransformiert werden, so dass möglicherweise lediglich die Farbtonunterschiede zu einer unterschiedlichen Darstellung verschiedener Bildpunkte

beitragen, sich aber bezüglich der Farbtöne und der Abstände der unterschiedlichen Farbtöne eine realistische Darstellung ergeben kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können für eine Darstellung den verschiedenen Farbtönen des Farbtonkanals (anders ausgedrückt, den verschiedenen Farbtonwerten des Farbtonparameters) unterschiedliche Farbtöne zugewiesen werden, die nicht den ermittelten Farbtönen entsprechen. Damit kann beispielsweise ermöglicht werden, kleine Farbtonunterschiede übertrieben darzustellen.

Eine mögliche Umrechnung von RGB zu HSV kann wie folgt beschrieben werden:

Vorbedingung: $R, G, B \in [0,1]$

$$MAX := \max(R, G, B), MIN := \min(R, G, B)$$

$$H := \begin{cases} 0, & \text{falls } MAX = MIN \Leftrightarrow R = G = B \\ 60^\circ \cdot \left(0 + \frac{G - B}{MAX - MIN}\right), & \text{falls } MAX = R \\ 60^\circ \cdot \left(2 + \frac{B - R}{MAX - MIN}\right), & \text{falls } MAX = G \\ 60^\circ \cdot \left(4 + \frac{R - G}{MAX - MIN}\right), & \text{falls } MAX = B \end{cases}$$

falls $H < 0^\circ$, dann $H := H + 360^\circ$

$$S_{HSV} := \begin{cases} 0, & \text{falls } MAX = 0 \Leftrightarrow R = G = B = 0 \\ \frac{MAX - MIN}{MAX}, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$S_{HSL} := \begin{cases} 0, & \text{falls } MAX = 0 \Leftrightarrow R = G = B = 0 \\ 0, & \text{falls } MIN = 1 \Leftrightarrow R = G = B = 0 \\ \frac{MAX - MIN}{1 - [MAX + MIN - 1]}, & \text{sonst} \end{cases}$$

$$V := MAX$$

$$L := \frac{MAX + MIN}{2}$$

Nachbedingung: $H \in [0^\circ, 360^\circ]$, $S, V, L \in [0,1]$

Diese Formeln können einige Eigenheiten der HSV-Werte widerspiegeln. Beispielsweise kann, wenn $R = G = B$, H ohne Bedeutung sein, so dass dann per Definition $H = 0$ gesetzt wird. Wenn $R = G = B = 0$, dann kann S ohne Bedeutung sein, so dass per Definition wird $S = 0$ gesetzt wird.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können anstelle von HSV abgewandelte Farbmodelle, beispielsweise HSL, HSB oder HSI, genutzt werden.

Der HSL-Farbraum (auch als HLS bezeichnet) kann die Parameter Farbton (auch als Farbwinkel bezeichnet) H, Farbsättigung S und Farbhelligkeit L aufweisen. Im Gegensatz zum HSV-Farbraum kann er jedoch auf den zwischen Weiß und Schwarz liegenden Graupunkt als neutrales Grau bezogen werden. Der Farbkörper kann als Doppelkegel, Zylinder oder sechsseitiges Prisma dargestellt werden. Die Farbtöne (Buntwerte) können dabei außen liegen, und der Graupunkt in der Mitte. Ähnlich aufgebaut sein kann das CIE-LCh°-Modell mit Farbhelligkeit L, Farbsättigung (Buntheit) C und dem Farbton- (Buntton-)winkel h° , womit er gewissermaßen einem in Zylinderkoordinaten dargestellten Lab-Farbraum entsprechen kann.

An den Bedürfnissen der Farbmeterik und der phototechnischen Reproduktion können das HSB- und das HSI-Modell orientiert sein. Auch hierbei können H für den Farbton (den Buntwert, Hue) und S für Sättigung stehen. Der Unterschied kann sich auf die dritte Koordinate beziehen: einerseits HSB mit der Strahlungsgröße der Helligkeit, z.B. der absoluten Helligkeit, B, andererseits als HSI-Farbmodell mit der Lichtintensität I.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe eine Datenverarbeitungsvorrichtung aufweisen.

Die Datenverarbeitungsvorrichtung kann beispielsweise einen Computer, ein Tablet, ein Smartphone, einen Laptop oder jede andere Datenverarbeitungsvorrichtung, welche geeignet ist, das Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen auszuführen, aufweisen. Die Datenverarbeitungsvorrichtung kann einen Prozessor, beispielsweise einen Mikroprozessor, aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe eine Anzeigevorrichtung aufweisen.

Die Anzeigevorrichtung kann beispielsweise einen Bildschirm eines Smartphones, eines Desktop-Computers, eines Laptops oder einer sonstigen Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe aufweisen. Die Anzeigevorrichtung kann beispielsweise genutzt werden, um Ergebnisse des Verfahrens zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe oder die individuelle Hautbehandlungsanweisung darzustellen, Eingabeparameter für das Ausführen des Verfahrens zu erfragen, oder Ähnliches. Alternativ können die Ergebnisse des Verfahrens zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe oder die individuelle Hautbehandlungsanweisung mittels Sprachausgabe dargestellt werden. Entsprechend können Eingabeparameter für das Ausführen des Verfahrens mittels Spracheingabe dem Verfahren zugeführt werden. Die Spracheingabe kann über ein Mikrofon und die Sprachausgabe kann über einen Lautsprecher erfolgen.

Die Ergebnisse des Verfahrens zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe, insbesondere der Homogenitätswert, können in Form eines quantitativen Maßes angegeben werden. Dies kann beispielsweise eine Prozentzahl oder eine dimensionslose Zahl sein.

Die Anzeigevorrichtung kann mittels einer ersten Datenverbindung mit der Datenverarbeitungsvorrichtung verbunden sein. Die Anzeigevorrichtung kann mit der Datenverarbeitungsvorrichtung mittels der ersten Datenverbindung Daten austauschen. In einem Fall, dass die Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe ein Smartphone, ein Tablet o.ä. aufweist, können die Anzeigevorrichtung und die erste Datenverbindung in der Vorrichtung integriert sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe eine Kamera aufweisen.

Die Kamera kann gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen eingerichtet sein, ein digitales Bild von Haut, z.B. von der Haut eines Nutzers, aufzunehmen.

Die mindestens eine Kamera kann gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen eine digitale Fotokamera oder eine Videokamera, d.h. eine Kamera, welche eingerichtet sein kann, eine Mehrzahl von Einzelbildern als Zeitfolge aufzuzeichnen, aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe eine zweite Datenverbindung zwischen dem Computer und der Kamera aufweisen. Mittels der zweiten Datenverbindung können Daten vom Computer an die Kamera übermittelt werden, beispielsweise für eine, z.B. herkömmliche, Softwaresteuerung der Kamera. Ferner können mittels der zweiten Datenverbindung Daten, beispielsweise das/die von der Kamera aufgenommenen digital/en Bild/er, an den Computer übertragen werden. In einem Fall, dass die Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe ein Smartphone, ein Tablet o.ä. aufweist, können die Kamera und die zweite Datenverbindung in der Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe integriert sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann bei der Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe auf eine Kamera verzichtet werden, beispielsweise wenn der Datenverarbeitungsvorrichtung das digitale Bild auf andere Weise bereitgestellt wird, beispielsweise mittels einer Datenübertragung.

Die Datenverarbeitungsvorrichtung kann eingerichtet sein, beispielsweise unter Verwendung eines Prozessors, das von der Kamera oder auf andere Weise empfangene Bild mittels einer Bildverarbeitungssoftware zu verarbeiten, beispielsweise um auf bekannte Weise in dem

empfangenen Bild den Hautdarstellungsbereich zu ermitteln und, wie oben für verschiedenen Ausführungsbeispiele beschrieben, die Homogenität von Hautfarbe zu ermitteln. Die Bildverarbeitungssoftware kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine App aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Datenverarbeitungsvorrichtung eine Eingabevorrichtung zum Bereitstellen von Informationen an die Datenverarbeitungsvorrichtung aufweisen, beispielsweise eine Tastatur, eine Maus, eine berührungsempfindliche Oberfläche der Anzeigevorrichtung, oder ähnliches.

Die Eingabevorrichtung kann mittels einer dritten Datenverbindung mit der Datenverarbeitungsvorrichtung verbunden sein. Die Eingabevorrichtung kann mit der Datenverarbeitungsvorrichtung mittels der dritten Datenverbindung Daten austauschen. In einem Fall, dass die Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe ein Smartphone, einen Tablet o.ä. aufweist, können die Eingabevorrichtung und die dritte Datenverbindung in der Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe integriert sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe, aufweisend:
Bereitstellen eines digitalen Bildes, auf welchem Haut abgebildet ist und welches in einem Farbraum parametrisiert ist, der mittels eines Parametersatzes, bei dem einer der Parameter ein Farbton ist, definiert ist;
Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs in dem digitalen Bild; Ermitteln einer Farbtonverteilung im mindestens einen Hautuntersuchungsbereich; und
Ermitteln mindestens eines Homogenitätswertes der Hautfarbe basierend auf der ermittelten Farbtonverteilung.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1,
wobei das Bereitstellen des digitalen Bildes ein Transformieren eines ursprünglichen digitalen Bildes, welches in einem Ursprungsfarbraum parametrisiert ist, in den Farbraum aufweist, wobei der Ursprungsfarbraum vom Farbraum verschieden ist.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2,
wobei der Farbraum ein Farbton-Sättigung-Helligkeit-Farbraum ist.
4. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei der Farbton durch einen Farbwinkel auf einem Farbkreis definiert ist.
5. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,
wobei das Ermitteln mindestens eines Farbhomogenitätswertes basierend auf der ermittelten Farbtonverteilung ein Ermitteln einer zirkulären Varianz aufweist.
6. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei das Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs ein Festlegen des mindestens einen Hautuntersuchungsbereichs durch einen Nutzer aufweist.
7. Verfahren gemäß Anspruch 6,
wobei das Festlegen des mindestens einen Hautuntersuchungsbereichs durch den Nutzer ein Festlegen von Position und/oder Form und/oder Größe des Hautuntersuchungsbereichs aufweist.
8. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,
wobei das Ermitteln und/oder Festlegen mindestens eines Hautuntersuchungsbereichs aufweist:
Ermitteln eines Hautdarstellungsbereichs, in welchem die Haut dargestellt ist; und

Festlegen zumindest eines Teils des Hautdarstellungsbereichs als den mindestens einen Hautuntersuchungsbereich.

9. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei der mindestens eine Hautuntersuchungsbereich eine Mehrzahl von Hautuntersuchungsbereichen aufweist.
10. Verfahren gemäß Anspruch 9,
wobei die Mehrzahl von Hautuntersuchungsbereichen sich voneinander in ihrer Mittelpunktposition unterscheidet.
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, ferner aufweisend:
Inbeziehungsetzen der ermittelten Farbhomogenitätswertes zu den Mittelpunktpositionen der Hautuntersuchungsbereiche.
12. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, ferner aufweisend:
Darstellen des ermittelten Ergebnisses.
13. Verfahren gemäß Anspruch 12,
wobei das Darstellen des ermittelten Ergebnisses ein Darstellen des digitalen Bildes aufweist, wobei im Hautdarstellungsbereich des digitalen Bildes die Haut dargestellt wird mit dem Farbton, wobei der gesamte Hautdarstellungsbereich mit einer einheitlichen Farbsättigung und einer einheitlichen Helligkeit dargestellt wird.
14. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, ferner aufweisend:
Darstellen einer individuellen Hautbehandlungsanweisung.
15. Vorrichtung zum Ermitteln einer Homogenität von Hautfarbe,
aufweisend:
eine Datenverarbeitungsvorrichtung; und
eine Anzeigevorrichtung;
wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 auszuführen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/053673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G16H30/40 G16H50/20 G06T7/90 A61B5/00
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)

G16H G06T A61B

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 Y A	US 2010/185064 A1 (BANDIC JADRAN [RS] ET AL) 22 July 2010 (2010-07-22) paragraph [0028]	1-4,6,7, 9-15 8 5
Y A	----- US 2007/058858 A1 (HARVILLE MICHAEL [US] ET AL) 15 March 2007 (2007-03-15) paragraph [0064] - paragraph [0071]; figure 5	8 1-7,9-15
A	----- US 2007/086651 A1 (STEPHAN SANDRINE [FR] ET AL) 19 April 2007 (2007-04-19) the whole document	1-15
A	----- US 2014/304629 A1 (CUMMINS PHILLIP [US] ET AL) 9 October 2014 (2014-10-09) the whole document ----- -/-	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 May 2018

Date of mailing of the international search report

24/05/2018

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

Heidrich, Alexander

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/053673

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/218810 A1 (MOMMA TOMOYUKI [JP]) 4 November 2004 (2004-11-04) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/053673

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010185064 A1	22-07-2010	US 2010185064 A1 WO 2010093503 A2	22-07-2010 19-08-2010
US 2007058858 A1	15-03-2007	NONE	
US 2007086651 A1	19-04-2007	EP 1932118 A1 FR 2891641 A1 JP 5081157 B2 JP 2009509708 A KR 20080060260 A US 2007086651 A1 WO 2007042708 A1	18-06-2008 06-04-2007 21-11-2012 12-03-2009 01-07-2008 19-04-2007 19-04-2007
US 2014304629 A1	09-10-2014	AU 2014251372 A1 CA 2908735 A1 EP 2983580 A1 JP 6271708 B2 JP 2016519608 A JP 2017199384 A KR 20150141989 A US 2014304629 A1 WO 2014168678 A1	12-11-2015 16-10-2014 17-02-2016 31-01-2018 07-07-2016 02-11-2017 21-12-2015 09-10-2014 16-10-2014
US 2004218810 A1	04-11-2004	JP 4485837 B2 JP 2004321793 A US 2004218810 A1	23-06-2010 18-11-2004 04-11-2004

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G16H30/40 G16H50/20 G06T7/90 A61B5/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G16H G06T A61B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/185064 A1 (BANDIC JADRAN [RS] ET AL) 22. Juli 2010 (2010-07-22)	1-4,6,7,9-15
Y	Absatz [0028]	8
A	-----	5
Y	US 2007/058858 A1 (HARVILLE MICHAEL [US] ET AL) 15. März 2007 (2007-03-15)	8
A	Absatz [0064] - Absatz [0071]; Abbildung 5	1-7,9-15
A	-----	
A	US 2007/086651 A1 (STEPHAN SANDRINE [FR] ET AL) 19. April 2007 (2007-04-19)	1-15
	das ganze Dokument	
A	-----	
A	US 2014/304629 A1 (CUMMINS PHILLIP [US] ET AL) 9. Oktober 2014 (2014-10-09)	1-15
	das ganze Dokument	

	-/--	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Mai 2018		24/05/2018
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Heidrich, Alexander

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2004/218810 A1 (MOMMA TOMOYUKI [JP]) 4. November 2004 (2004-11-04) das ganze Dokument -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/053673

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2010185064	A1	22-07-2010	US	2010185064	A1		22-07-2010	
			WO	2010093503	A2		19-08-2010	

US 2007058858	A1	15-03-2007	KEINE					

US 2007086651	A1	19-04-2007	EP	1932118	A1		18-06-2008	
			FR	2891641	A1		06-04-2007	
			JP	5081157	B2		21-11-2012	
			JP	2009509708	A		12-03-2009	
			KR	20080060260	A		01-07-2008	
			US	2007086651	A1		19-04-2007	
			WO	2007042708	A1		19-04-2007	

US 2014304629	A1	09-10-2014	AU	2014251372	A1		12-11-2015	
			CA	2908735	A1		16-10-2014	
			EP	2983580	A1		17-02-2016	
			JP	6271708	B2		31-01-2018	
			JP	2016519608	A		07-07-2016	
			JP	2017199384	A		02-11-2017	
			KR	20150141989	A		21-12-2015	
			US	2014304629	A1		09-10-2014	
			WO	2014168678	A1		16-10-2014	

US 2004218810	A1	04-11-2004	JP	4485837	B2		23-06-2010	
			JP	2004321793	A		18-11-2004	
			US	2004218810	A1		04-11-2004	

专利名称(译)	测定皮肤颜色均匀性的方法和装置		
公开(公告)号	EP3583607A1	公开(公告)日	2019-12-25
申请号	EP2018706686	申请日	2018-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	汉高股份有限及两合公司		
申请(专利权)人(译)	HENKEL AG & CO.KGAA		
当前申请(专利权)人(译)	HENKEL AG & CO.KGAA		
[标]发明人	BOCK ANDREAS KNUBEL GEORG		
发明人	BOCK, ANDREAS KNÜBEL, GEORG		
IPC分类号	G16H30/40 G16H50/20 G06T7/90 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/004 A61B5/0077 A61B5/0082 A61B5/443 A61B5/444 A61B5/445 A61B5/4848 A61B2503/12 A61B2576/02 G06T7/0012 G06T7/90 G06T2207/30088 G16H30/40 G16H50/20		
优先权	102017202702 2017-02-20 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于确定肤色均匀性的方法的各种实施方式。该方法可以包括提供其中描绘了皮肤并且在借助于参数集所定义的色彩空间中被参数化的数字图像，其中参数之一是阴影，确定和/或定义至少一个皮肤检查。确定所述至少一个皮肤检查区域中的阴影分布，并基于所确定的阴影分布确定皮肤颜色的至少一个均匀性值。