

(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
21. Februar 2019 (21.02.2019)



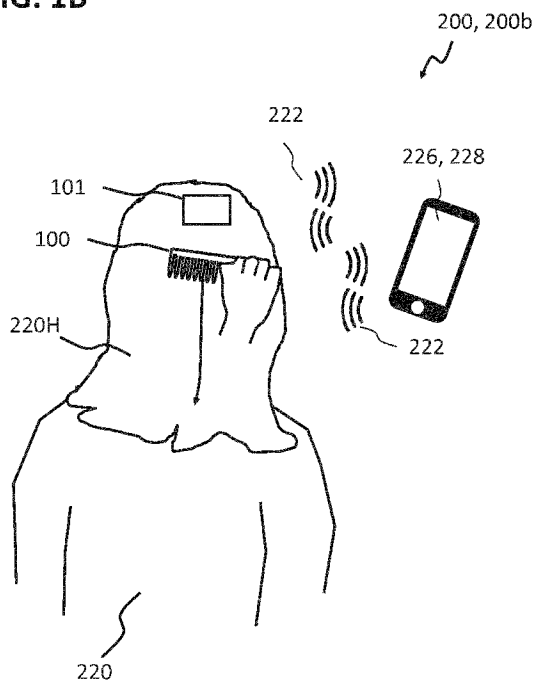
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/034635 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 5/00 (2006.01) A45D 44/00 (2006.01)
A61B 5/103 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/071984
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. August 2018 (14.08.2018)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2017 214 250.2
16. August 2017 (16.08.2017) DE
- (71) Anmelder: HENKEL AG & CO. KGAA [DE/DE]; Henkelstrasse 67, 40589 Düsseldorf (DE).
- (72) Erfinder: BRAKE, Carsten; Kevelohbusch 1A, 45277 Essen (DE). LECHNER, Torsten; Stefenshovener Str. 25, 40764 Langenfeld (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,

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR DETERMINING THE CONDITION OF HAIR

(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUM ERMITTELN EINES HAARZUSTANDS

FIG. 1B



(57) Abstract: A system for determining the condition of hair is provided in various embodiments. The system may comprise a portable sensor device having at least one sensor for detecting at least one sensor value on hair of a user, and a data-processing device, wherein the data-processing device may be designed to determine whether, in addition to the at least one sensor value, the data-processing device is provided with at least one additional sensor value from an additional sensor device, and is designed to determine the condition of the hair of the user on the basis of the detected at least one sensor value, if it has been determined that only the at least one sensor value is provided, or on the basis of the at least one sensor value provided and the at least one additional sensor value provided, if it has been determined that the at least one additional sensor value is also provided.

(57) Zusammenfassung: In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein System zum Ermitteln eines Haarzustands bereitgestellt. Das System kann eine tragbare Sensorvorrichtung mit mindestens einem Sensor zum Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren eines Nutzers aufweisen, und eine Datenverarbeitungsvorrichtung, wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung eingerichtet sein kann zu ermitteln, ob der Datenverarbeitungsvorrichtung zusätzlich zum mindestens einen Sensorwert ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt ist, und eingerichtet ist, den Haarzustand des Nutzers basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert zu ermitteln in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass nur der mindestens eine Sensorwert bereitgestellt ist, oder basierend auf dem bereitgestellten mindestens einen Sensorwert und dem bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass ferner der mindestens eine weitere Sensorwert bereitgestellt ist.



WO 2019/034635 A1

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

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

„System und Verfahren zum Ermitteln eines Haarzustands“

Die Erfindung betrifft ein System und Verfahren zum Ermitteln eines Haarzustands und Verfahren zum Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren eines Nutzers.

In vielen Bereichen des täglichen Lebens gibt es seit einiger Zeit einen Trend zu personalisierten Programmen, die auf individuelle Voraussetzungen und Bedürfnisse gezielt eingehen können, beispielsweise in einem Ernährungs- oder Gesundheitsbereich, aber auch in einem Bereich personalisierter Kosmetik. Diese kann es einem Nutzer ermöglichen, gezielt Kosmetikprodukte zu finden und/oder Pflegehinweise zu erhalten, die auf individuelle Bedürfnisse seiner Haare abgestimmt sind, und somit eine besonders hohe Wirksamkeit ermöglichen.

Bei einer Behandlung von Haar mit kosmetischen Produkten kann eine Wirkung des Produkts, z.B. eine Intensität einer Färbung, eine Wirksamkeit eines Pflegeprodukts oder eine Haarumformungswirkung einer Dauerwelle, stark von einem Schädigungsgrad des Haars abhängen.

Deshalb kann eine Ermittlung einer Schädigung des Haars von großer Bedeutung sein.

Die Schädigung des Haars kann durch natürliche oder künstlich herbeigeführte Vorgänge passieren. Der wichtigste Schädigungstyp kann dabei eine oxidative Schädigung sein.

Die natürlichen Vorgänge können beispielsweise eine kombinierte (z.B. gleichzeitige) Einwirkung von UV-Licht und Sauerstoff (O₂) auf das Haar aufweisen.

Die künstlich herbeigeführten Vorgänge können dabei beispielsweise ein Anwenden von Haarfärbemitteln (auch als Colorationen bezeichnet, wozu hierin auch ein Blondieren gezählt wird), und/oder ein Stylen oder Umformen des Haars (z.B. ein Erzeugen einer Dauerwelle) aufweisen.

Dabei kann neben erwünschten kosmetischen Effekten, wie z.B. einer Aufhellung des Haars, auch eine starke Schädigung des Haars auftreten, beispielsweise bei einer Verwendung von Oxidationsmitteln.

Beim geschädigten Haar kann beispielsweise ein Cysteinsäuregehalt erhöht sein wegen einer Oxidation der im Haar sehr häufig vorkommenden Aminosäuren Cystin und Cystein zu Cysteinsäure.

Die Oxidation des Cystins/Cysteins zu Cysteinsäure kann die mechanische Stabilität des Haars zerstören und bei mehrfachen Anwendungen sogar zu einem vollständigen Haarbruch führen. Allerdings können bereits vorher makroskopisch wahrnehmbare, z.B. fühlbare, Eigenschaften des Haars, beispielsweise eine Oberflächenbeschaffenheit, z.B. eine Oberflächenrauigkeit, negativ beeinflusst werden. Geschädigtes Haar kann beispielsweise eine höhere Oberflächenrauigkeit aufweisen als ungeschädigtes Haar.

Ergebnisse kosmetischer Behandlungen können von weiteren Eigenschaften des behandelten Haars abhängen, beispielsweise (insbesondere bei einer Coloration) von einer Haarfarbe, von einer Haarstruktur (insbesondere bei einem Styling, z.B. einer Dauerwelle, einer Glättung usw.), von einem Feuchtigkeitsgehalt (bei einem Pflegeprodukt), usw.

Einem Nutzer können Vorrichtungen (Werkzeuge, Tools), zum Beispiel Bürsten, Kämmen, handliche Nahinfrarot- (NIR-)Messgeräte, Mikroskope oder weitere/andere Vorrichtungen, bereitgestellt sein, mittels welcher, beispielsweise unter Verwendung eines so genannten „Smart Device“ eine Haarschädigung oder ein anderer Haarzustandsparameter ermittelt werden kann. Unter den Begriff „Smart Device“ fallen elektronische Geräte, die in der Regel mit anderen Geräten oder Netzwerken über verschiedene drahtlose Protokolle wie Bluetooth, NFC, Wi-Fi, 3G usw. verbunden sind und eine sensorgestützte, elektronische Datenverarbeitung aufweisen. Beispiele für „Smart Devices“ sind Smartphones, Phablets, Tablets, Smart Bands, Smart Mirrors, Smart Watches oder Smart Key Chains. Ein Ergebnis einer Haarschädigungsuntersuchung kann beispielsweise auf einem Smartphone, einem Tablet oder ähnlichem dargestellt werden. Allerdings kann es unmöglich sein, mehrere unterschiedliche Ergebnisse zusammenzufassen und, beispielsweise gemeinsam, auszuwerten.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird eine Vorrichtung (zum Beispiel ein Smartphone, Tablet, Smart Mirror oder Ähnliches) bereitgestellt, welche geeignet sein kann, sich mit allen bekannten oder zukünftigen Vorrichtungen/Werkzeugen (zum Beispiel zu einem Ermitteln eines Haarzustandsparameters), vorzugsweise drahtlos, zu verbinden (zum Beispiel mittels Bluetooth) und somit eine Haarqualität (auch als Haarzustand bezeichnet) zu ermitteln.

Als Vorrichtungen/Werkzeuge können dabei beispielsweise Bürsten, Kämmen, Mikroskope und oder Nahinfrarot-Geräte zum Einsatz kommen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können die einzelnen Untersuchungsergebnisse mittels einer Software (beispielsweise einer App) analysiert werden, beispielsweise einzeln ausgewertet werden. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann mittels der Vorrichtung ein Vergleichen unterschiedlicher Ergebnisse erfolgen und ein gemeinsamer Haarzustandswert ermittelt werden, sodass ein verbesserter Hinweis auf den Haarzustand bereitgestellt werden kann.

Auf Grundlage der erzeugten Daten kann die Software dem Nutzer geeignete Haarbehandlungsprodukte und/oder Haarbehandlungsverfahren empfehlen. Außerdem kann es möglich sein, die empfohlenen Haarbehandlungsprodukte direkt mittels der Software online zu bestellen und/oder es kann angegeben, beispielsweise mittels einer Anzeige auf einem Bildschirm und/oder einer Ansage mittels eines Lautsprechers, werden, wo diese Haarbehandlungsprodukte erhältlich sind.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können einem Nutzer passend zu seinem Haarzustand Haarbehandlungsprodukttempfehlungen bezüglich Haarfärbemitteln (Haarcolorationen), welche auch Mittel zum Blondieren einschließen können, Dauerwelle, Haarpflege und/oder Haarstyling angeboten werden.

Außerdem kann es einem Nutzer ermöglicht werden, seinen Haarzustand noch genauer zu ermitteln.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein System zum Ermitteln eines Haarzustands bereitgestellt. Das System kann eine tragbare Sensorvorrichtung mit mindestens einem Sensor zum Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren eines Nutzers und eine Datenverarbeitungsvorrichtung aufweisen.

Die Datenverarbeitungsvorrichtung kann eingerichtet sein, den Haarzustand des Nutzers basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert zu ermitteln. Allerdings kann die Sensorvorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen modular aufgebaut sein. Beispielsweise kann das die eine Sensorvorrichtung und die Datenverarbeitungsvorrichtung aufweisende System eine Basisausführung bilden, welche mittels mindestens einer weiteren Sensorvorrichtung erweiterbar sein kann. Dabei kann die Datenverarbeitungsvorrichtung bereits bei der Basisausführung eingerichtet sein zu ermitteln, ob ihr lediglich Daten (Sensorwerte) von der Sensorvorrichtung bereitgestellt werden, oder ob ihr ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt wird.

Abhängig von dem Ergebnis des Ermitteln kann mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung der Haarzustand basierend auf dem von der Sensorvorrichtung bereitgestellten mindestens einen Sensorwert ermittelt werden, oder basierend auf dem von der Sensorvorrichtung bereitgestellten mindestens einen Sensorwert in Kombination mit dem von der weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert ermittelt werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System zum Ermitteln des Haarzustands eine Eingabevorrichtung aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Eingabevorrichtung genutzt werden, um ein Wunschergebnis einzugeben, beispielsweise eine Wunschhaarfarbe, einen Wunsch-Pflegezustand, ein gewünschtes Styling (z.B. Locken mit einer abgestuften Lockigkeit oder ähnliches).

Zusätzlich kann die Eingabevorrichtung genutzt werden, um neben Sensor-ermittelten Haarzustandsparametern empirisch ermittelte Haarzustandsparameter einzugeben, beispielsweise Ergrauungsgrad, Haardicke oder Haarkräuselungsgrad, welche beispielsweise durch Betrachten oder Anfassen der Haare bestimmt werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Anzeige- und Eingabevorrichtung mit der Sensorvorrichtung eine integrierte Einheit bilden, beispielsweise beim Verwenden einer Kamera und/oder eines Mikrofons eines Smartphones als Sensor, oder beispielsweise indem ein Nahinfrarotspektrometer mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung und einem z.B. berührungsempfindlichen Display ausgerüstet ist.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System zum Ermitteln des Haarzustands eine Ausgabevorrichtung, z.B. eine Anzeigevorrichtung aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann mindestens eine von der Sensorvorrichtung, der weiteren Sensorvorrichtung und der Datenverarbeitungsvorrichtung zusätzlich zur Anzeigevorrichtung oder alternativ dazu eine akustische Ausgabevorrichtung aufweisen, z.B. einen Lautsprecher.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann mindestens eine von der Sensorvorrichtung, der weiteren Sensorvorrichtung und der Datenverarbeitungsvorrichtung zusätzlich zum berührungsempfindlichen Bildschirm als Eingabevorrichtung oder alternativ dazu eine akustische Eingabevorrichtung aufweisen, z.B. ein Mikrofon.

In einem Fall, dass die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung das Mikrofon aufweist, kann das Mikrofon in verschiedenen Ausführungsbeispielen auch als Eingabemikrofon genutzt werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann als Eingabevorrichtung alternativ oder zusätzlich eine andere herkömmliche Eingabevorrichtung bereitgestellt sein, z.B. eine Tastatur, eine Maus, etc.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann mittels des Systems, z.B. mittels der Sensorvorrichtung (ggf. ergänzt durch die weitere Sensorvorrichtung) in Verbindung mit der Datenverarbeitungsvorrichtung, eine standardisierte und objektive Beurteilung des

Behandlungsergebnisses ermöglicht sein. Zu dem Zweck kann mittels des mindestens einen Sensors der Sensorvorrichtung (ggf. zusätzlich durch den mindestens einen weiteren Sensor der weiteren Sensorvorrichtung) der Haarzustand des Nutzers nach der Behandlung mit dem Haarbehandlungsmittel ermittelt werden.

Das Ermitteln des Haarzustands kann insbesondere ein Ermitteln eines Schädigungsgrads des Haars, ein Ermitteln einer Haarfarbe und/oder ein Ermitteln einer Haarfeuchtigkeit umfassen. Bei dem Schädigungsgrad kann beispielsweise einen oxidativen Schädigungsgrad umfassen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System zum Ermitteln des Haarzustands so eingerichtet sein, dass mittels der Sensorvorrichtung und/oder der weiteren Sensorvorrichtung ein Ermitteln eines Grads der oxidativen Haarschädigung durch ein Ermitteln eines Gehaltes an Cysteinsäure exakt ermittelbar ist. Der Sensor kann dabei mindestens ein optischer Sensor sein, welcher eingerichtet sein kann, eine oder mehrere Aufnahmen in einem Fluoreszenzbereich und/oder in einem Infrarotbereich (IR-Bereich), vorzugsweise in einem Nahinfrarot-Bereich (NIR-Bereich), zu machen.

Der Fluoreszenzbereich kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein Wellenlängenbereich sein, in welchem geschädigtes Haar Eigenfluoreszenz emittiert und/oder ein Wellenlängenbereich, in welchem Fluoreszenzfarbstoffe, welche von geschädigtem Haar stärker adsorbiert werden als von ungeschädigtem Haar, Fluoreszenzlicht emittieren.

Der IR-Bereich, insbesondere der NIR-Bereich, kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein Wellenlängenbereich sein, in welchem geschädigtes Haar Absorptionsstrukturen aufweist, z.B. in welchem Cysteinsäure Licht absorbiert.

Ungeschädigtes Haar kann typischerweise einen Cysteinsäuregehalt in einem Bereich von etwa 0.5% bis etwa 1% (nach Gewicht) aufweisen. Bei Vorliegen einer Schädigung, beispielsweise infolge mehrfachen Ultrablondierens und/oder anderer Schädigungsmechanismen, kann der Cysteinsäuregehalt auf über 15% (Gew.) ansteigen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird diese Eigenschaft genutzt, um den Schädigungsgrad des Haars als einen Gehalt an Cysteinsäure zu quantifizieren.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann geschädigtes Haar eine Eigenfluoreszenz zeigen, welche genutzt wird, um mittels Erfassens einer Fluoreszenzintensität des Haars den Schädigungsgrad zu ermitteln.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Haar mit einer Fluoreszenzfarbstofflösung benetzt werden, welche von geschädigtem Haar besser adsorbiert wird als von ungeschädigtem

Haar, wobei die Fluoreszenzfarbstofflösung Rhodamin B, Cumarin und/oder Fluoreszein aufweisen kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann zum Ermitteln der Fluoreszenzintensität des Haars das Haar mit UV-Licht (z.B. mit Licht in einem Wellenlängenbereich von etwa 315 nm bis etwa 380 nm) belichtet werden. Zu dem Zweck kann die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung mit einer UV-Lichtquelle versehen sein. Die UV-Lichtquelle kann eine UV-LED oder eine andere geeignete Lichtquelle sein, z.B. eine herkömmliche UV-Lampe, wie sie bei einer Echtheitsprüfung von Geldscheinen verwendet wird.

Während des Belichtens kann Fluoreszenzlicht registriert werden, welches von dem Haar emittiert wird. Die Fluoreszenzintensität kann anhand des registrierten Lichts ermittelt werden. Unter Einbeziehung der Fluoreszenzintensität des Haars kann dann der Schädigungsgrad des Haars ermittelt werden.

Dementsprechend kann die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung in verschiedenen Ausführungsbeispielen einen optischen Sensor aufweisen, der zumindest im Fluoreszenz-Wellenlängenbereich empfänglich ist, beispielsweise eine Kamera, ein Photometer, ein Colorimeter und/oder ein Spektrometer. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann zwischen dem Haar und dem optischen Sensor in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein Filter angeordnet sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein Infrarot-(IR-)Spektrum, insbesondere ein Nahinfrarot- (NIR-)Spektrum gewonnen werden, beispielsweise mittels ATR-(Nah-)Infrarotspektroskopie (von Englisch „attenuated total reflection“, auf Deutsch „abgeschwächte Totalreflexion“). Durch eine Anwendung von mathematischen Modellen kann mittels Vermessung von Kalibrier-Haarproben, welche einen anhand eines bekannten analytischen Verfahrens ermittelten Cysteinsäuregehalt aufweisen, ein mathematisches Modell erstellt werden.

Bei einer Analyse eines am Haar des Nutzers aufgenommenen IR-Spektrums, insbesondere NIR-Spektrums, oder zumindest eines Teils davon, kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen das Modell eine Berechnung des Gehalts an Cysteinsäure, und damit der Haarschädigung, erlauben. Eine Analyse von zumindest einem Teil des Spektrums und eine Anwendung des Modells kann dabei mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung, beispielsweise (mit geeigneten Apps) mittels bekannter Smartphones, Tablets o.ä., ausgeführt werden.

Die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung kann eine IR-Lichtquelle, insbesondere NIR-Lichtquelle, zum Belichten des Haars mit IR-Licht, insbesondere NIR-Licht, aufweisen. In der vorliegenden Beschreibung wird für Licht mit einer Wellenzahl in einem Bereich von 12.820 bis

4000 cm^{-1} der Begriff Nahinfrarot (NIR) verwendet, und für Licht mit einer Wellenzahl in einem Bereich von 3999 bis 400 cm^{-1} der Begriff Infrarot (IR).

Das Ermitteln des Schädigungsgrads von Haar kann gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen entweder unter Nutzung des Nahinfrarot-Bereichs ausgeführt werden, d.h. mittels Bestrahlns des Haars mit dem Nahinfrarotlicht und Spektralanalyse von zumindest einem Teil des NIR-Lichts, nachdem dieses mit dem Haar gewechselwirkt hat, oder unter Nutzung des Infrarot-Bereichs, d.h. mittels Bestrahlns des Haars mit Infrarotlicht und Spektralanalyse von zumindest einem Teil des IR-Lichts, nachdem dieses mit dem Haar gewechselwirkt hat, oder unter Verwendung von sowohl dem Nahinfrarot- als auch dem (restlichen) Infrarotbereich, d.h. mittels Bestrahlns des Haars mit Nahinfrarot- und Infrarotlicht und Spektralanalyse von zumindest einem Teil des NIR- und zumindest einem Teil des IR-Lichts, nachdem dieses mit dem Haar gewechselwirkt hat.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann ein vermessener Nahinfrarot (NIR)-Bereich Wellenzahlen von etwa 12820 cm^{-1} bis etwa 4000 cm^{-1} , z.B. von etwa 5022 cm^{-1} bis etwa 4020 cm^{-1} , aufweisen. Dieser Wellenlängenbereich kann u.a. charakteristische Oberton- und Kombinationsschwingungen von z.B. CH-, OH- und NH-Gruppen aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der zumindest eine Teil des Nahinfrarot- und/oder Infrarotlichts einen (Infrarot-)Wellenzahlbereich von etwa 1100 cm^{-1} bis etwa 1000 cm^{-1} , z.B. um etwa 1040 cm^{-1} , aufweisen. Hier können sich u.a. die relevanten Absorptionsbanden der zu analysierenden Komponente Cysteinsäure befinden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann anhand von Ergebnissen einer quantitativen rechnergestützten Auswertung (auch als chemometrischen Analyse bezeichnet) für eine Mehrzahl von Kalibrationshaarproben in Kombination mit mittels eines unabhängigen Verfahrens, z.B. mittels Hochdruckflüssigchromatographie, für dieselben Kalibrationshaarproben gewonnenen Werten für einen Cysteinsäuregehalt der jeweiligen Kalibrationshaarprobe, ein Kalibrationsmodell erstellt werden.

Liegt das Kalibrationsmodell vor, kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen sehr einfach für das zu messende Haar anhand des für das aufgenommene (N)IR-Spektrum die Konzentration der Cysteinsäure (als Maß für die Haarschädigung) aus den Spektren im Vergleich mit den Kalibrationspektren berechnet werden.

Neben der direkten Bestimmung des Cysteinsäuregehalts über die charakteristischen Absorptionsbanden der Cysteinsäure, insbesondere im Bereich von 5022 cm^{-1} bis 4020 cm^{-1} , kann auch eine indirekte Bestimmung des Cysteinsäuregehalts erfolgen.

Zwischen dem Gehalt an Cysteinsäure und dem Gehalt an Melanin besteht eine inverse Korrelation, die indirekt wieder – über die Bestimmung des Melaningehaltes - die Bestimmung des Gehalts an Cysteinsäure ermöglicht. Der Prozess der oxidativen Schädigung (Bildung von Cysteinsäure) beim Blondieren oder Färben von Haaren ist mit dem Abbau von Melanin verknüpft.

Mit Hilfe von kurzwelliger Nahinfrarotspektroskopie in einem Wellenzahlbereich von 12.820 bis 7692 cm^{-1} , einem Wellenzahlbereich in dem Cysteinsäure keine charakteristische Absorption zeigt, lassen sich zuverlässige Kalibriermodelle erstellen, die eine Korrelation zwischen dem kurzwelligen Nahinfrarotspektrum und dem Cysteinsäuregehalt herstellen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln des Schädigungsgrads des Haars ein Ermitteln einer Schädigung des Haars mittels Interferenzreflexionsmikroskopie aufweisen.

Mit Hilfe der Interferenzreflexionsmikroskopie können sehr dünne Haarstrukturen untersucht werden. Die Interferenzreflexionsmikroskopie beruht auf der Bildung von Interferenzen, die entstehen, wenn Licht an der oberen und der unteren Grenzfläche einer Struktur reflektiert wird und reflektiertes Licht von beiden Grenzflächen miteinander interferiert. Dadurch entstehen Interferenzmuster, die beobachtet werden können, und die Aufschluss über die Dicke der Struktur liefern. Die entstehenden Interferenzfarben lassen Strukturmessungen im Bereich unter 200 nm zu. Durch Betrachten der Interferenzfarben durch ein Lichtmikroskop können diese Strukturmessungen entsprechend zu mikroskopisch erkennbaren Strukturen zugeordnet werden. Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann dies auf die Cuticula von Haaren angewendet werden, um den Schädigungsgrad der Haare zu ermitteln.

Dabei kann während eines Belichtens des Haars mit Licht von dem Haar abgestrahltes Licht registriert werden. Basierend auf dem registrierten Licht können erste Bereiche des Haars ermittelt werden, die das Licht mit höherer Interferenz reflektieren und deshalb in einer Aufnahme des Lichts heller erscheinen, und zweite Bereiche des Haars, die das Licht mit niedrigerer Interferenz reflektieren und deshalb dunkler erscheinen. Basierend auf den Größen der ersten Bereiche und der zweiten Bereiche kann der Schädigungsgrad des Haars ermittelt werden.

Das Haar weist eine Cuticula, einen Kortex und Mark auf.

Wird das Haar mit Licht (z.B. Weißlicht) bestrahlt, welches mittels einer Lichtquelle der Sensorvorrichtung oder der weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt werden kann, z.B. einer Weißlicht-LED, so wird ein Teil des Lichts an der Außenfläche der Cuticula reflektiert und ein Teil wird an der Grenzfläche zwischen Cuticula und Kortex reflektiert (insbesondere dann, wenn die Cuticula sich von dem Kortex abgehoben oder abgelöst hat, was typischerweise einer Schädigung des Haares entspricht). Die reflektierten Teile interferieren und bilden ein Interferenzmuster.

Die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung kann eine Kamera aufweisen, die an ein Interferenzreflexionsmikroskop der Sensorvorrichtung oder der weiteren Sensorvorrichtung gekoppelt sein kann. Das Interferenzreflexionsmikroskop, welches einen Vergrößerungsfaktor in einem Bereich von etwa 10-1000 aufweisen kann, z.B. etwa 200-400, kann auf das Haar gerichtet sein und das vom Haar, z.B. von einer oder mehreren Haarfasern, reflektierte Licht auf einen Detektor der Kamera abbilden, welcher das reflektierte Licht als mindestens ein (digitales) Foto registrieren kann.

Die Datenverarbeitungsvorrichtung kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen für das oder jedes der Fotos Art und/oder Anzahl der Interferenz-Muster der Haare mittels einer Bildanalyse-Software ermitteln, sie mit einem auf gleiche Art erstellten Kalibriermodell vergleichen und so einen Schädigungsgrad der Haare ermitteln. Bei mehreren Fotos kann die Datenverarbeitungsvorrichtung beispielsweise einen Mittelwert der für die Fotos ermittelten Schädigungsgrade bilden.

Das Interferenzreflexionsmikroskop, die Kamera, die Datenverarbeitungsvorrichtung und gegebenenfalls auch die Lichtquelle können in verschiedenen Ausführungsbeispielen durch ein Smartphone realisiert werden, das mit einem Mikroskop-Objektiv für Smartphones ausgestattet ist, das auch für Interferenzreflexionsmikroskopie geeignet ist. Um stabile Untersuchungsbedingungen zu gewährleisten, können die Haare in verschiedenen Ausführungsbeispielen auf einem Träger angeordnet sein oder werden. Dieser kann beispielsweise mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung (z.B. des Smartphones) oder eines Aufsatzes für die Datenverarbeitungsvorrichtung bereitgestellt werden.

Beispielsweise können mittels eines tragbaren elektronischen Geräts (wie beispielsweise eines Smartphones, eines Tablets, etc.) mit Mikroskop-Aufsatz (wie beispielsweise einem Scrona µpeek) in Kombination mit einem Interferenz-Schieber (engl. interference slider, wie beispielsweise angeboten von Hirox Ltd.) Haare bei 350fachen Vergrößerung aufgenommen werden.

Der Flächenteil der interferierenden Haarstrukturen, das heißt der Anteil der hellen (geschädigten) Bereiche, an dem Gesamtbereich des Haars in dem Foto, liegt beispielsweise zwischen 1% und 50%, z.B. zwischen 5% und 30%.

Die Datenverarbeitungseinrichtung kann dann von dem ermittelten Flächenanteil heller Flächen auf den Schädigungsgrad schließen, beispielsweise mit Hilfe einer Tabelle, die Bereiche von Flächenanteilen Schädigungsgraden zuordnet.

Eine Art der Schädigung, welche mittels der Interferenzreflexionsmikroskopie ermittelbar ist, kann beispielsweise eine mechanische Schädigung sein, wie sie z.B. durch Dehnung des Haars verursacht werden kann.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die äußere Haarschädigung, beispielsweise in Form der Oberflächenrauigkeit, mittels der Sensorvorrichtung oder der weiteren Sensorvorrichtung, die einen Sensor zum Erfassen akustischer Emissionen, z.B. ein Mikrofon, aufweist, z.B. mittels eines Kontaktmikrofonkammes, ermittelt werden.

Hierin kann der Sensor zum Erfassen akustischer Emissionen der Einfachheit halber auch als Mikrofon bezeichnet werden. Sofern nicht anders angegeben und für die beschriebene Funktion geeignet, kann der Sensor zum Erfassen akustischer Emissionen allerdings auch beispielsweise ein Beschleunigungssensor (der geeignet sein kann, Beschleunigungen infolge akustischer Emissionen in einem gewissen Frequenzbereich zu erfassen) oder ähnliches sein.

Die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen als Kontaktmikrofonkamm ausgeführt sein. Der Kontaktmikrofonkamm kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen einen im Wesentlichen handelsüblichen Haarkamm aufweisen, an dem ein oder mehrere von außen angebrachte Messsysteme für akustische Emissionen (d.h. Schallemissionen; als ein beispielhaftes Messsystem für akustische Emissionen kann ein Kontaktmikrofon der Fa. Korg genutzt werden) und/oder Messsonden für akustische Emissionen angeschlossen sein. Alternativ kann die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung als Kontaktmikrofonbürste ausgeführt sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können mittels der Sensorvorrichtung, die das Mikrofon aufweist, Signale von erzeugtem Schall oder Vibration aufgenommen werden, die bei einem Durchkämmen von Haaren eines Nutzers entstehen.

Die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein oder mehrere Messsysteme für akustische Emissionen und/oder Sonden aufweisen, z.B. eines oder mehrere Kontaktmikrofone und/oder einen Beschleunigungssensor. Die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ferner einen internen oder externen Verstärker aufweisen zum Verstärken von mittels des Messsystems für akustische Emissionen gemessenen Signalen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann eine Analyse einer Haarschädigung bereitgestellt werden mittels Digitalisierens einer Information von einem Mikrofon (und mindestens eines weiteren Sensors) und Bereitstellens dieser Daten.

Die Information kann nach einem Verarbeiten bereitgestellt werden oder sein für ein Vergleichen mit bereits aufgezeichneten Beispielen (Referenzdaten). Für die Referenzdaten kann ein Haarschädigungsgrad bekannt sein, so dass als ein Ergebnis des Vergleichs beispielsweise der

Haarschadigungsgrad der ahnlichsten Referenzdaten als Ergebnis in digitaler Form bereitgestellt, z.B. zuruckuebermittelt, werden kann.

In verschiedenen Ausfuhrungsbeispielen koennen fuer die Quantifizierung des Cysteinsauregehalts (z.B. mittels Fluoreszenzanalyse und/oder mittels (N)IR-Spektroskopie) oder des (aeu)eren Schadigungsgrads (z.B. mittels Interferenzreflexionsmikroskopie und/oder mittels akustischer Analyse) geeignete mathematische Modelle der Pradiktiven Analytik genutzt werden.

In verschiedenen Ausfuhrungsbeispielen wird ein in einer Nutzung einfaches Verfahren zum bereitgestellt, welches mit Hilfe von Fluoreszenz-Detektion und/oder durch Detektion von Absorption und/oder durch Detektion einer Oberflaechenschadigung des Haars und Methoden aus der Pradiktiven Analytik eine praezise Ermittlung eines Grads einer Schadigung von Haar ermoeglicht.

In verschiedenen Ausfuhrungsbeispielen kann das Ermitteln des Haarzustands aufgrund seiner einfachen experimentellen Durchfuhrbarkeit geeignet sein fuer eine Ausfuhrung unter Verwendung einer tragbaren Datenverarbeitungsvorrichtung, auch als mobile Datenverarbeitungsvorrichtung bezeichnet. Als tragbare Datenverarbeitungsvorrichtung kann dabei beispielsweise ein Smartphone, ein iPad, ein Tablet oder Laptop genutzt werden.

In verschiedenen Ausfuhrungsbeispielen kann ein Verfahren bereitgestellt werden, welches es ermoeglicht, mittels einfacher bildanalytischer Verfahren, welche sich beispielsweise unter Verwendung einer mobilen Datenverarbeitungsvorrichtung (z.B. eines Smartphones), weniger weiterer einfacher Vorrichtungen (z.B. einer UV-LED, einer Weislicht-, NIR- und/oder IR-Leuchtvorrichtung, eines Filters, eines tragbaren NIR-Sensors, eines tragbaren (NIR- und/oder VIS-) Spektrometers, eines Mikrofonkamms und/oder eines Mikroskops) und eines Pradiktive-Analytik-Verfahrens verwirklichen lassen, eine Empfehlung bezueglich der Haare des Nutzers, z.B. eines Haarbehandlungsmittels oder einer Haarbehandlung, bereitzustellen.

In verschiedenen Ausfuhrungsbeispielen kann das empfohlene Haarbehandlungsmittel oder die empfohlene Haarbehandlung geeignet sein zum Erzielen einer gewuenschten Wirkung (z.B. Haarfarbe, Haar-Pflegezustand, Haarstyling).

In verschiedenen Ausfuhrungsbeispielen erlaubt die Verwendung der mathematischen Modelle aus dem Bereich Pradiktive Analytik (wie z.B. Tree Ensembles, neuronale Netze oder Support Vector Machines) eine wesentlich exaktere Berechnung der Schadigung (welche in den Modellen eine abhaengige Variable bildet), als dies mit einfachen Modellen, z.B. einer einfachen linearen Regression, moeglich waere. Die Verfahren koennen dabei eine Vielzahl von Input-Variablen parallel nutzen und auch nicht-lineare Zusammenhaenge abbilden. In verschiedenen Ausfuhrungsbeispielen ermoeglichen diese Modelle beispielsweise eine Einbeziehung kategorialer, nicht-metrischer Input-

Variablen, wie z.B. einer Haarfarbe (z.B. blond, braun, schwarz, usw.) und/oder ethnischer Zugehörigkeit eines Haartyps (z.B. kaukasisch, asiatisch, afro-amerikanisch), welche einen Einfluss auf die gemessenen Werte haben können. Die Input-Variablen können in verschiedenen Ausführungsbeispielen mittels der Sensorvorrichtung und gegebenenfalls mittels der weiteren Sensorvorrichtung erfasst werden, z.B. die Haarfarbe unter Verwendung einer Kamera (z.B. der Smartphone-Kamera), eines Colorimeters oder einer Farbkarte, der Haartyp unter Verwendung der Kamera.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann eine Kameraaufnahme des Haars genutzt werden, um mittels Bildanalyseverfahren nicht nur die Haarfarbe, sondern zusätzlich eine Haarstruktur zu ermitteln. Anhand einer Kombination von Haarfarbe und Haarstruktur kann gegebenenfalls die ethnische Zugehörigkeit, z.B. schwarz/kraus: afro-amerikanisch, schwarz-glatt: asiatisch, usw., ermittelt werden.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die Mehrzahl von Messwert-beeinflussenden Parametern eine Haarfarbe und/oder eine ethnische Zugehörigkeit eines Typs des Haars aufweisen.

Gemäß verschiedenen Ausführungsformen kann die prädiktive Analytik mindestens ein Verfahren nutzen aus einer Gruppe von Verfahren, wobei die Gruppe von Verfahren aufweist: lineare oder multi-lineare Regression, polynome Regression, neuronale-Netze-Verfahren, Support Vector Machine-Verfahren, Entscheidungsbäume-Verfahren („Decision Trees“, „Random Forest“, „Tree Ensembles“) und weitere Verfahren.

Mittels Verwendens verschiedener Sensoren wie z.B. Linsen, Gyroskope und Beschleunigungsmesser, kann es möglich sein, eine Position der Sensorvorrichtung oder der weiteren Sensorvorrichtung zu ermitteln, z.B. eine Position in einer Hand einer Person, um eine geeignete kosmetische Haarpflege (z.B. Produkte) zu ermitteln und einer unnötigen Haarschädigung, z.B. Haarverlust, vorzubeugen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung oder die weitere Sensorvorrichtung einen Leitfähigkeitssensor zum Ermitteln einer Haarfeuchtigkeit aufweisen.

Die Datenübermittlung der Sensorvorrichtung zur Datenverarbeitungsvorrichtung und ggf. der weiteren Sensorvorrichtung zur Datenverarbeitungsvorrichtung kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen mittels Kabel oder über bekannte Datenfunkverfahren und/oder -standards (z.B. Bluetooth, WLAN, NFC, ZigBee, Thread usw.) erfolgen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Haarzustand mindestens einen Haarzustandsparameter aufweisen (z.B. (oxidativer) Haarschädigungsgrad, Dehnungs-

Haarschädigungsgrad, Haarfarbe, Haarfeuchtigkeit) und jeder von dem mindestens einen Sensorwert und dem mindestens einen weiteren Sensorwert kann geeignet sein zum Ermitteln mindestens eines der Haarzustandsparameter. Dabei kann jedem der Sensorwerte in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine Zuverlässigkeitsmaßzahl zugeordnet sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann in einem Fall, dass mindestens einer von dem mindestens einen Sensorwert und mindestens einer von dem mindestens einen weiteren Sensorwert geeignet sind zum Ermitteln desselben Haarzustandsparameters, z.B. des oxidativen Haarschädigungsgrads, das Ermitteln des Haarzustands ein Ermitteln des Haarzustandsparameters basierend auf einem anhand der Zuverlässigkeitsmaßzahlen gewichteten Mittelwert erfolgen. Damit kann sichergestellt sein, dass bei einem Ermitteln des Haarzustandsparameters basierend auf verschiedenen Sensoren oder Messverfahren dasjenige Messverfahren stärker gewichtet wird, das eine höhere Zuverlässigkeit aufweist.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann anstelle eines gewichteten Mittelwerts nur das Messverfahren (der Sensor) mit der höheren Zuverlässigkeit ausgewertet werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung den NIR-Sensor aufweisen, und die weitere Sensorvorrichtung kann den beschriebenen Sensor zum Ermitteln des Haarschädigungsgrads mittels Fluoreszenzlicht aufweisen (d.h. die UV-Lichtquelle und die Kamera) und/oder den Kontaktmikrofon-Oberflächenrauheitssensor und/oder die Kamera (z.B. zum Ermitteln der Haarfarbe) und/oder das Interferenzreflexionsmikroskop und/oder den Leitfähigkeitssensor, und/oder einen weiteren Sensor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung den Sensor zum Ermitteln des Haarschädigungsgrads mittels Fluoreszenzlicht aufweisen, und die weitere Sensorvorrichtung kann den NIR-Sensor aufweisen und/oder das Kontaktmikrofon und/oder die Kamera (z.B. zum Ermitteln der Haarfarbe) und/oder das Interferenzreflexionsmikroskop und/oder den Leitfähigkeitssensor, und/oder einen weiteren Sensor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung das Kontaktmikrofon aufweisen (z.B. als Sensor-Kamm gestaltet sein), und die weitere Sensorvorrichtung kann den NIR-Sensor aufweisen und/oder den Sensor zum Ermitteln des Haarschädigungsgrads mittels Fluoreszenzlicht und/oder die Kamera (z.B. zum Ermitteln der Haarfarbe) und/oder das Interferenzreflexionsmikroskop und/oder den Leitfähigkeitssensor, und/oder einen weiteren Sensor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung das Interferenzreflexionsmikroskop aufweisen, und die weitere Sensorvorrichtung kann den (N)IR-Sensor aufweisen und/oder das Kontaktmikrofon und/oder die Kamera (z.B. zum Ermitteln der

Haarfarbe) und/oder den Sensor zum Ermitteln des Haarschadigungsgrads mittels Fluoreszenzlicht und/oder den Leitfähigkeitssensor, und/oder einen weiteren Sensor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung ferner mindestens einen weiteren Sensor aufweisen, beispielweise einen oder mehrere der beschriebenen Sensoren, die nicht Teil der zweiten Sensorvorrichtung sind, oder einen anderen Sensor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen werden ein System und ein Verfahren bereitgestellt, bei welchem eine Haarschädigung unter Einbeziehung verschiedener Analysemethoden gemessen werden kann. Ein Untersuchungsergebnis, z.B. ein ermittelter Haarschadigungsgrad, kann als eine Hilfestellung für eine passende Produktempfehlung und/oder Haarbehandlungsverfahrenempfehlung herangezogen werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System einerseits die Haaroberfläche mittels eines (z.B. kleinen) Mikroskops analysieren, aber auch die Haarschädigung (in Form des Cysteinsäuregehalts) mittels der NIR-Messung ermitteln.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen lassen sich verschiedene Analysemethoden vereinheitlichen und ein Haarzustand oder ein Haarzustandsparameter leichter und schneller ermitteln.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein System zum Ermitteln eines Haarzustands bereitgestellt. Das System kann eine tragbare Sensorvorrichtung mit mindestens einem Sensor zum Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren eines Nutzers aufweisen, und eine Datenverarbeitungsvorrichtung, wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung eingerichtet sein kann zu ermitteln, ob der Datenverarbeitungsvorrichtung zusätzlich zum mindestens einen Sensorwert ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt ist, und eingerichtet ist, den Haarzustand des Nutzers basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert zu ermitteln in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass nur der mindestens eine Sensorwert bereitgestellt ist, oder basierend auf dem bereitgestellten mindestens einen Sensorwert und dem bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass ferner der mindestens eine weitere Sensorwert bereitgestellt ist.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System mindestens eine weitere tragbare Sensorvorrichtung mit mindestens einem weiteren Sensor zum Erfassen des mindestens einen weiteren Sensorwerts an den Haaren des Nutzers aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln des Haarzustands ein Ermitteln eines Schadigungsgrads des Haars aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann mindestens einer von dem mindestens einen Sensor und dem mindestens einen weiteren Sensor einen optischen Sensor zum Ermitteln eines Cysteinsäuregehalts des Haars und/oder zum Ermitteln einer Haarfarbe des Nutzers aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Datenverarbeitungsvorrichtung Teil eines Smartphones, Tablets oder iPads sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können die Sensorvorrichtung und die Datenverarbeitungsvorrichtung eine integrierte tragbare Vorrichtung bilden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Verfahren zum Ermitteln eines Haarzustands bereitgestellt. Das Verfahren kann ein Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren eines Nutzers mittels einer tragbaren Sensorvorrichtung aufweisen, ein Bereitstellen des mindestens einen Sensorwerts an eine Datenverarbeitungsvorrichtung, ein Ermitteln, mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung, ob der Datenverarbeitungsvorrichtung ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt ist, und ein Ermitteln eines Haarzustands des Nutzers mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass nur der mindestens eine Sensorwert bereitgestellt ist, oder basierend auf dem bereitgestellten mindestens einen Sensorwert und dem bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass ferner der mindestens eine weitere Sensorwert bereitgestellt ist.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln des Haarzustands ein Ermitteln eines Schädigungsgrads des Haars aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln des Schädigungsgrads des Haars ein Ermitteln eines Cysteinsäuregehalts und/oder einer Oberflächenrauigkeit des Haars aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln eines Haarzustands ein Ermitteln einer Haarfeuchtigkeit des Nutzers aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln eines Haarzustands ein Ermitteln einer Haarfarbe des Nutzers aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Haarzustand mindestens einen Haarzustandsparameter aufweisen und jeder von dem mindestens einen Sensorwert und dem mindestens einen weiteren Sensorwert kann geeignet sein zum Ermitteln mindestens eines der Haarzustandsparameter, und jedem der Sensorwerte kann eine Zuverlässigkeitsmaßzahl zugeordnet sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann in einem Fall, dass mindestens einer von dem mindestens einen Sensorwert und mindestens einer von dem mindestens einen weiteren Sensorwert geeignet sind zum Ermitteln desselben Haarzustandsparameters, das Ermitteln des Haarzustands ein Ermitteln des Haarzustandsparameters basierend auf einem anhand der Zuverlässigkeitsmaßzahlen gewichteten Mittelwert erfolgen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen wird ein Verfahren zum Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren eines Nutzers bereitgestellt. Das Verfahren kann ein Ermitteln eines Haarzustands gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen und ein Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren des Nutzers basierend auf dem ermittelten Haarzustand aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Empfehlung bezüglich Haaren eines Nutzers mindestens eine aufweisen von einer Haarbehandlungsproduktempfehlung und einer Haarbehandlungsverfahrenempfehlung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1A, 1B und 1C zeigen jeweils eine schematische Darstellung eines Systems zum Ermitteln eines Haarzustands gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen;

Figur 2 ein Ablaufdiagramm, welches ein Verfahren zum Ermitteln eines Haarzustands gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen darstellt; und

Figur 3 ein Ablaufdiagramm, welches ein Verfahren zum Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren eines Nutzers gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen darstellt.

In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, die Teil der vorliegenden Anmeldung bilden und in denen zur Veranschaulichung spezifische Ausführungsformen gezeigt sind, in denen die Erfindung ausgeübt werden kann. Es versteht sich, dass andere Ausführungsformen benutzt und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzzumfang 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 Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung wird durch die angefügten Ansprüche definiert.

In der vorliegenden Beschreibung werden die Begriffe Prädiktive Analytik, Predictive Analytics, Big Data und Data Mining synonym verwendet.

Bei einem hierin genannten Smartphone ist dies, sofern aus dem Kontext nicht etwas Anderes hervorgeht, als stellvertretend zu verstehen für alle ähnlichen von tragbarer Datenverarbeitungsvorrichtung, d.h. Smartphones, Tablets, iPads, Laptops, usw. Sinngemäßes gilt für Smartphonekameras und Ähnliches.

Unter einem Haarfärbemittel ist hierin ein Mittel zum Ändern einer Haarfarbe zu verstehen. Das Haarfärbemittel kann also entweder eine Coloration zum Erzeugen einer Haarfarbe (z.B. schwarz, braun rot) sein, oder ein Blondierungsmittel zum Aufhellen einer Haarfarbe.

FIG. 1A, 1B und 1C zeigen jeweils eine schematische Darstellung eines Systems zum Ermitteln eines Haarzustands gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen.

Unterschiedliche Ausführungsbeispiele des Systems 200 zum Ermitteln eines Haarzustands sind mit nachgestellten Buchstaben gekennzeichnet.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System 200 eine tragbare Sensorvorrichtung 100 mit mindestens einem Sensor zum Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren 220H eines Nutzers 220 aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System 200 eine Datenverarbeitungsvorrichtung 226 aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 eingerichtet sein zu ermitteln, ob der Datenverarbeitungsvorrichtung 226 zusätzlich zum mindestens einen Sensorwert (von der Sensorvorrichtung 100) ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung 101 (siehe FIG. 1B) bereitgestellt ist. Die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 kann eingerichtet sein, den Haarzustand des Nutzers 220 basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert zu ermitteln in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass nur der mindestens eine Sensorwert bereitgestellt ist, oder basierend auf dem bereitgestellten mindestens einen Sensorwert und dem bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert zu ermitteln in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass ferner der mindestens eine weitere Sensorwert bereitgestellt ist.

Anders ausgedrückt kann das System 200 in verschiedenen Ausführungsbeispielen als ein modulares System bereitgestellt sein, bei welchem die Sensorvorrichtung 100 ausreichend sein kann, um den Haarzustand des Nutzers 220 zu ermitteln, aber außerdem eine oder mehrere weitere Sensorvorrichtung(en) 101, die jeweils einen oder mehrere weitere Sensoren aufweisen

können, in das Ermitteln des Haarzustands einbeziehbar sind, beispielsweise um zusätzlich zu einem oder mehreren Haarzustandsparameter, mittels welcher der Haarzustand beschrieben werden kann und welche(r) mittels der Sensorvorrichtung 100 ermittelbar sind, weitere Haarzustandsparameter zu ermitteln, und/oder um eine Genauigkeit des mittels der Sensorvorrichtung 100 ermittelten Haarzustandsparameters zu verbessern.

Außerdem ermöglicht der modulare Aufbau des Systems 200 dem Nutzer 220, zunächst ein relativ kostengünstiges Basissystem zu erwerben (wie z.B. in FIG. 1A dargestellt), und dieses später mittels einer oder mehrerer weiterer tragbarer Sensorvorrichtung(en) 101 zu erweitern (wie in FIG. 1B dargestellt).

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System zum Ermitteln des Haarzustands eine Ausgabevorrichtung 228, z.B. eine Anzeigevorrichtung (z.B. ein Bildschirm und/oder ein Mikrofon eines Smartphones) aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das System zum Ermitteln des Haarzustands eine Eingabevorrichtung, z.B. einen berührungsempfindlichen Bildschirm 228 eines Smartphones, aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln des Haarzustands, wie oben beschrieben ein Ermitteln eines Schädigungsgrads des Haars 220H (beispielsweise als oxidativen Haarschädigungsgrad und/oder als mechanischen (z.B. Dehnungs-)Haarschädigungsgrad), einer Haarfarbe, einer Haarfeuchtigkeit, oder anderer oder weiterer Haarzustandsparameter aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der mindestens eine Sensor (der Sensorvorrichtung 100) einen oder mehrere der oben beschriebenen Sensoren aufweisen, z.B. einen (N)IR-Sensor, einen oben beschriebenen Sensor zum Ermitteln des Haarschädigungsgrads mittels Fluoreszenzlicht (d.h. mit UV-Lichtquelle Kamera), ein Kontaktmikrofon (zum Beispiel zum Ermitteln der Oberflächenrauigkeit), eine Kamera (z.B. zum Ermitteln der Haarfarbe), ein Interferenzreflexionsmikroskop, einen Leitfähigkeitssensor und/oder einen weiteren Sensor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der mindestens eine weitere Sensor (der weiteren Sensorvorrichtung 101) einen oder mehrere der oben beschriebenen Sensoren aufweisen, z.B. einen NIR-Sensor, einen oben beschriebenen Sensor zum Ermitteln des Haarschädigungsgrads mittels Fluoreszenzlicht (d.h. mit UV-Lichtquelle Kamera), ein Kontaktmikrofon-Oberflächenrauigkeitssensor, eine Kamera (z.B. zum Ermitteln der Haarfarbe), ein Interferenzreflexionsmikroskop, einen Leitfähigkeitssensor und/oder einen weiteren Sensor.

Der Sensor oder der weitere Sensor zum Ermitteln eines Cysteinsäuregehalts des Haars kann, wie oben beschrieben, in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine Kamera und/oder ein

Spektrometer zum Erfassen von Licht in einem Wellenlängenbereich sichtbaren Lichts aufweisen, wobei das Licht von dem Haar bei einem Bestrahlen mit UV-Licht als Fluoreszenzlicht abgestrahlt wird.

Bei dem Sensor oder dem weiteren Sensor kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein einzelner Sensor derart eingerichtet sein, dass nur das Fluoreszenzlicht auswertbar erfasst wird, beispielsweise in einem Fall, dass zwischen dem Haar und dem optischen Sensor mindestens ein Filter angeordnet ist, welcher oder von welchen mindestens einer nur oder hauptsächlich einen Wellenlängenbereich des Fluoreszenzlichts passieren lässt.

Sofern vorgesehen ist, in einem solchen Fall zusätzlich die Haarfarbe mittels der Sensorvorrichtung 100 oder 101 zu erfassen, kann der Filter entferntbar eingerichtet sein, beispielsweise als ein Filteraufsatz für eine Smartphonekamera, so dass das Erfassen des Fluoreszenzlichts und ein Erfassen sichtbaren Lichts in mehreren Wellenlängenbereichen (z.B. R, G, B) zum Ermitteln der Haarfarbe sequenziell erfolgen kann. Alternativ kann der Filter mehrere Bereiche aufweisen, beispielsweise einen Bandpassbereich für das Fluoreszenzlicht, ggf. einen Bandpassbereich außerhalb des Fluoreszenzlicht-Wellenlängenbereichs und/oder einen im Wesentlichen ungefilterten Bereich. Alternativ kann der mindestens eine Sensor oder weitere Sensor eine Mehrzahl von Sensoren aufweisen, wobei mindestens einer der Sensoren zum Erfassen des Fluoreszenzlichts genutzt wird, und ein weiterer der Sensoren zum Ermitteln der Haarfarbe eingerichtet ist, beispielsweise als Kamera, z.B. eine Kamera eines Smartphones, Tablets, usw., oder z.B. als Spektrometer.

Bei dem Sensor oder dem weiteren Sensor kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein einzelner Sensor derart eingerichtet sein, dass sowohl das Fluoreszenzlicht auswertbar erfasst wird, als auch ein Ermitteln der Haarfarbe des Nutzers ermöglicht ist, beispielsweise bei einer Gestaltung des Sensors Sensor oder des weiteren Sensor als Spektrometer.

Der Sensor oder der weitere Sensor zum Ermitteln eines Cysteinsäuregehalts des Haars kann, wie oben beschrieben, in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine (N)IR-Kamera und/oder ein (N)IR-Spektrometer zum Erfassen von Licht in einem Wellenlängenbereich aufweisen, in welchem die Cysteinsäure Licht absorbiert.

Sofern vorgesehen ist, in einem solchen Fall zusätzlich die Haarfarbe mittels der Sensorvorrichtung 100 oder 101 zu erfassen, kann die Sensorvorrichtung 100 oder 101 einen weiteren der Sensor zum Erfassen des sichtbaren Lichts zum Ermitteln der Haarfarbe aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können der mindestens eine Sensor der Sensorvorrichtung 100 und der mindestens eine weitere Sensor der weiteren Sensorvorrichtung 101 unterschiedliche Sensoren sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 Teil eines Smartphones, Tablets oder Laptops sein, wie beispielhaft in FIG. 1A, 1B und 1C dargestellt ist.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können die Sensorvorrichtung 100 und die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 eine integrierte tragbare Vorrichtung bilden, beispielsweise in einem Fall, dass der Sensor Teil der Datenverarbeitungsvorrichtung 226 ist, z.B. bei Nutzung einer Kamera und/oder eines Mikrofon(aufsatzes) eines Smartphones als den Sensor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann oder können das registrierte Licht und/oder das registrierte Geräusch oder ggf. ein anderer oder weiterer erfasster Sensorwert als Signal 222, z.B. als Rohdaten und/oder in verarbeiteter Form, beispielsweise als Digitalfoto oder eine andere Quantifizierung des registrierten Lichts, als Audiodatei, Fouriertransformation o.ä. an die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 übertragen werden.

Die Übertragung kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen auf bekanntem Weg erfolgen, beispielsweise mittels eines Datenkabels, kabelloser Datenübertragung (z.B. Bluetooth oder Near Field Communication (NFC)), oder eine Übertragung kann innerhalb einer Vorrichtung erfolgen, wenn die Sensorvorrichtung 100, wie oben beschrieben, mit der Datenverarbeitungsvorrichtung 226 die integrierte Vorrichtung bildet (z.B. bei Verwendung der Kamera und/oder des Mikrofons eines Smartphones, Tablets, Laptops o.ä. als Kamera).

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung 100, wie in FIG. 1A, 1B und 1C beispielhaft dargestellt, als Kamm oder Bürste gestaltet sein. Anders ausgedrückt kann der mindestens eine Sensor in einen kamm- oder bürstenförmigen Körper integriert sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann insbesondere das Mikrofon in den kamm- oder bürstenförmigen Körper integriert sein, beispielsweise wie oben beschrieben. In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann sich das Mikrofon an/in Zähnen oder an/in den Borsten des kamm- oder bürstenförmigen Körpers befinden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können ein oder mehrere Sensoren alternativ oder zusätzlich in den kamm- oder bürstenförmigen Körper integriert sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Sensorvorrichtung 100 oder die weitere Sensorvorrichtung 101 einen, sofern zweckmäßig, im Wesentlichen beliebig geformten Körper aufweisen.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen, wie z.B. in FIG. 2A bis FIG. 2K dargestellt, können die Sensorvorrichtung 108 und die Datenverarbeitungsvorrichtung 116 eine integrierte Vorrichtung bilden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können die Sensorvorrichtung 100 oder die weitere Sensorvorrichtung 101 und/oder die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 eine Vorrichtung zur kabellosen Datenübertragung aufweisen, beispielsweise für eine Datenübertragung mittels WLAN, Bluetooth, Thread, ZigBee, NFC oder ähnliches, z.B. wie oben beschrieben.

Zum Empfangen und Weiterverarbeiten der Signale/Daten kann die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 in verschiedenen Ausführungsbeispielen mit einer entsprechenden Software ausgestattet sein, beispielsweise einer App, beispielsweise wie oben beschrieben. Dabei kann eine einzelne Software/App bereitgestellt sein, um den Haarzustand auf Grundlage der Sensorwerte von der Sensorvorrichtung 100 zu ermitteln und um den Haarzustand auf Grundlage der Sensorwerte von der Sensorvorrichtung und der weiteren Sensorvorrichtung 101 zu ermitteln.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung 226 anhand der ermittelten Lichtintensität (beispielsweise Fluoreszenzlicht oder (N)IR-Licht) ein Cysteinsäuregehalt ermittelt werden. Hierfür können, z.B. wie oben beschrieben, mathematische Modelle aus dem Bereich Prädiktive Analytik genutzt werden, um eine Beziehung zwischen der (standardisierten) Lichtintensität und einem zugehörigen Cysteinsäuregehalt (und damit einem Schädigungsgrad des Haars) zu ermitteln.

Als unabhängige Parameter können in das Modell dabei in verschiedenen Ausführungsbeispielen beispielsweise eine Beziehung zwischen Cysteinsäuregehalt und Lichtintensität oder entsprechende Datenwerte, z.B. in Form zugeordneter Datenpaare, einbezogen werden, welche mittels Vermessung von Standard-Haarproben, welche einen anhand bekannter aufwändiger Verfahren ermittelten Cysteinsäuregehalt aufweisen, ermittelt oder mathematisch modelliert wurden.

Entsprechend kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen mit anderen Sensorwerten verfahren werden, um den Schädigungsgrad des Haars und/oder die Haarfarbe zu ermitteln.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Schädigungsgrad des Haars in einer kategorialen Skala (z.B. leicht, mittel, schwer) ermittelt werden.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann der Schädigungsgrad in einer metrischen Skala (z.B. Prozentanteil des Gehalts an Cysteinsäure, Prozentanteil an Flächen mit höherer Interferenz o.ä.) ermittelt werden.

Die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 kann, wie oben beschrieben, eine mobile Datenverarbeitungsvorrichtung, beispielsweise ein Smartphone, ein Tablet oder einen Laptop, aufweisen, insbesondere in einem Fall, dass die tragbare Sensorvorrichtung 100 mit der Datenverarbeitungsvorrichtung 226 die integrierte Vorrichtung bildet.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 von anderer Art sein, z.B. ein Desktop-Computer, integriert in einen Smart Mirror, oder jede andere Datenverarbeitungsvorrichtung 226, die geeignet ist, die Daten zu speichern und bereitzustellen und das Prädiktive Analytik Verfahren auszuführen, also beispielsweise jede Datenverarbeitungsvorrichtung 226 mit hinreichend großem Datenspeicher und hinreichend leistungsfähigem Prozessor.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen können anstelle des Prädiktive-Analytik-Verfahrens andere, z.B. einfachere, Verfahren zum Ermitteln des Haarzustands, z.B. des Schädigungsgrads, der Haarfarbe und/oder der Haarfeuchtigkeit, genutzt werden. Beispielhaft seien Zuordnungsvorschriften erwähnt.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen, wie in FIG. 3C dargestellt, kann die Datenverarbeitungsvorrichtung 226 eingerichtet sein, den Haarzustand, z.B. den Haarschädigungsgrad und/oder die Haarfarbe, und/oder einer Empfehlung basierend auf dem Haarzustand indirekt zu ermitteln, beispielsweise mittels eines Übermittels eines Signals 244 (z.B. der Sensor-Rohdaten und/oder von teilweise ausgewerteten Sensordaten und/oder des ermittelten Haarzustands) an eine externe Datenverarbeitungsvorrichtung 240, beispielsweise an eine Cloud-Processorarchitektur (kurz: Cloud), und mittels Empfangens eines Ergebnisses von der externen Datenverarbeitungsvorrichtung 240 (z.B. der Cloud).

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann die Vorrichtung zum Bereitstellen des Haarbehandlungsmittels als ein lernendes System gestaltet sein, beispielsweise indem der Nutzer und/oder weitere Nutzer den Haarzustand vor einer Anwendung des Haarbehandlungsmittels und den Haarzustand nach einem Behandeln des Haars mit dem Haarbehandlungsmittel der Datenverarbeitungsvorrichtung 226 (beispielsweise mittels der Cloud) bereitstellt/bereitstellen.

Zum Bereitstellen des Haarzustands nach der Behandlung kann in verschiedenen Ausführungsbeispielen ein Ermitteln des Haarzustands nach dem Behandeln mit dem Haarbehandlungsmittel mittels des Systems 200 zum Ermitteln des Haarzustands genutzt werden.

FIG. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm 200, welches ein Verfahren zum Ermitteln eines Haarzustands gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen darstellt. Zum Ausführen des Verfahrens kann eine Vorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen wie oben beschrieben verwendet werden.

Das Verfahren kann aufweisen ein Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren eines Nutzers mittels einer tragbaren Sensorvorrichtung (bei 210), ein Bereitstellen des mindestens einen Sensorwerts an eine Datenverarbeitungsvorrichtung (bei 220), ein Ermitteln, mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung, ob der Datenverarbeitungsvorrichtung ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt ist (bei 230) und entweder ein Ermitteln eines Haarzustands des Nutzers mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert (bei 240a, in einem Fall, dass nur der mindestens eine Sensorwert bereitgestellt ist) oder ein Ermitteln eines Haarzustands des Nutzers mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert und dem bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert (bei 240b, in einem Fall, dass der mindestens eine weitere Sensorwert bereitgestellt ist).

FIG. 3 zeigt ein Ablaufdiagramm 300, welches ein Verfahren zum Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren eines Nutzers gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen darstellt.

Das Verfahren kann ein Ermitteln eines Haarzustands gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen aufweisen (bei 310), und ein Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren basierend auf dem ermittelten Haarzustand (bei 320).

Dabei kann die Empfehlung in verschiedenen Ausführungsbeispielen eine Produktempfehlung und/oder eine Haarbehandlungsempfehlung sein.

In verschiedenen Ausführungsbeispielen kann das Ermitteln des Haarzustands zumindest ein Ermitteln eines Schädigungsgrads des Haars aufweisen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens ergeben sich aus der Beschreibung der Vorrichtung und umgekehrt.

Patentansprüche

1. System zum Ermitteln eines Haarzustands, aufweisend:
eine tragbare Sensorvorrichtung mit mindestens einem Sensor zum Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren eines Nutzers; und
eine Datenverarbeitungsvorrichtung, wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung eingerichtet ist zu ermitteln, ob der Datenverarbeitungsvorrichtung zusätzlich zum mindestens einen Sensorwert ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt ist, und eingerichtet ist, den Haarzustand des Nutzers basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert zu ermitteln in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass nur der mindestens eine Sensorwert bereitgestellt ist, oder basierend auf dem bereitgestellten mindestens einen Sensorwert und dem bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass ferner der mindestens eine weitere Sensorwert bereitgestellt ist.
2. System gemäß Anspruch 1, ferner aufweisend
mindestens eine weitere tragbare Sensorvorrichtung mit mindestens einem weiteren Sensor zum Erfassen des mindestens einen weiteren Sensorwerts an den Haaren des Nutzers.
3. System gemäß Anspruch 1,
wobei das Ermitteln des Haarzustands ein Ermitteln eines Schädigungsgrads des Haars aufweist.
4. System gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2,
wobei mindestens einer von dem mindestens einen Sensor und dem mindestens einen weiteren Sensor einen optischen Sensor zum Ermitteln eines Cysteinsäuregehalts des Haars und/oder zum Ermitteln einer Haarfarbe des Nutzers aufweist.
5. System gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei einer von dem mindestens einen Sensor und dem mindestens einen weiteren Sensor ein Mikrofon zum Ermitteln einer Oberflächenrauigkeit des Haars aufweist.
6. System gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung Teil eines Smartphones, Tablets oder iPads ist.
7. System gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die erste Sensorvorrichtung und die Datenverarbeitungsvorrichtung eine integrierte tragbare Vorrichtung bilden.

8. Verfahren zum Ermitteln eines Haarzustands, aufweisend:
Erfassen mindestens eines Sensorwerts an Haaren eines Nutzers mittels einer tragbaren Sensorvorrichtung;
Bereitstellen des mindestens einen Sensorwerts an eine Datenverarbeitungsvorrichtung;
Ermitteln, mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung, ob der Datenverarbeitungsvorrichtung ferner mindestens ein weiterer Sensorwert von einer weiteren Sensorvorrichtung bereitgestellt ist;
Ermitteln eines Haarzustands des Nutzers mittels der Datenverarbeitungsvorrichtung basierend auf dem erfassten mindestens einen Sensorwert in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass nur der mindestens eine Sensorwert bereitgestellt ist, oder basierend auf dem bereitgestellten mindestens einen Sensorwert und dem bereitgestellten mindestens einen weiteren Sensorwert in einem Fall, dass ermittelt wurde, dass ferner der mindestens eine weitere Sensorwert bereitgestellt ist.
9. Verfahren gemäß Anspruch 8,
wobei das Ermitteln des Haarzustands ein Ermitteln eines Schädigungsgrads des Haars aufweist.
10. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9,
wobei das Ermitteln eines Haarzustands ein Ermitteln einer Haarfeuchtigkeit des Nutzers aufweist.
11. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 8 oder 9,
wobei der Haarzustand mindestens einen Haarzustandsparameter aufweist und jeder von dem mindestens einen Sensorwert und dem mindestens einen weiteren Sensorwert geeignet ist zum Ermitteln mindestens eines der Haarzustandsparameter, und wobei jedem der Sensorwerte eine Zuverlässigkeitsmaßzahl zugeordnet ist.
12. Verfahren gemäß Anspruch 11,
wobei in einem Fall, dass mindestens einer von dem mindestens einen Sensorwert und mindestens einer von dem mindestens einen weiteren Sensorwert geeignet sind zum Ermitteln desselben Haarzustandsparameters, das Ermitteln des Haarzustands ein Ermitteln des Haarzustandsparameters basierend auf einem anhand der Zuverlässigkeitsmaßzahlen gewichteten Mittelwert erfolgt.
13. Verfahren zum Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren eines Nutzers, aufweisend:
Ermitteln eines Haarzustands gemäß einem der Ansprüche 8 bis 12; und
Ermitteln einer Empfehlung bezüglich Haaren des Nutzers basierend auf dem ermittelten Haarzustand.

14. Verfahren gemäß Anspruch 13,
wobei die Empfehlung bezüglich Haaren eines Nutzers mindestens eine aufweist von einer Haarbehandlungsproduktempfehlung und einer Haarbehandlungsverfahrenempfehlung.
15. Verfahren gemäß Anspruch 13 oder 14,
wobei dem Nutzer ermöglicht wird, das empfohlene Haarbehandlungsprodukt online zu bestellen und/oder dem Nutzer angegeben wird, wo das empfohlene Haarbehandlungsprodukt erhältlich ist.

FIG. 1A

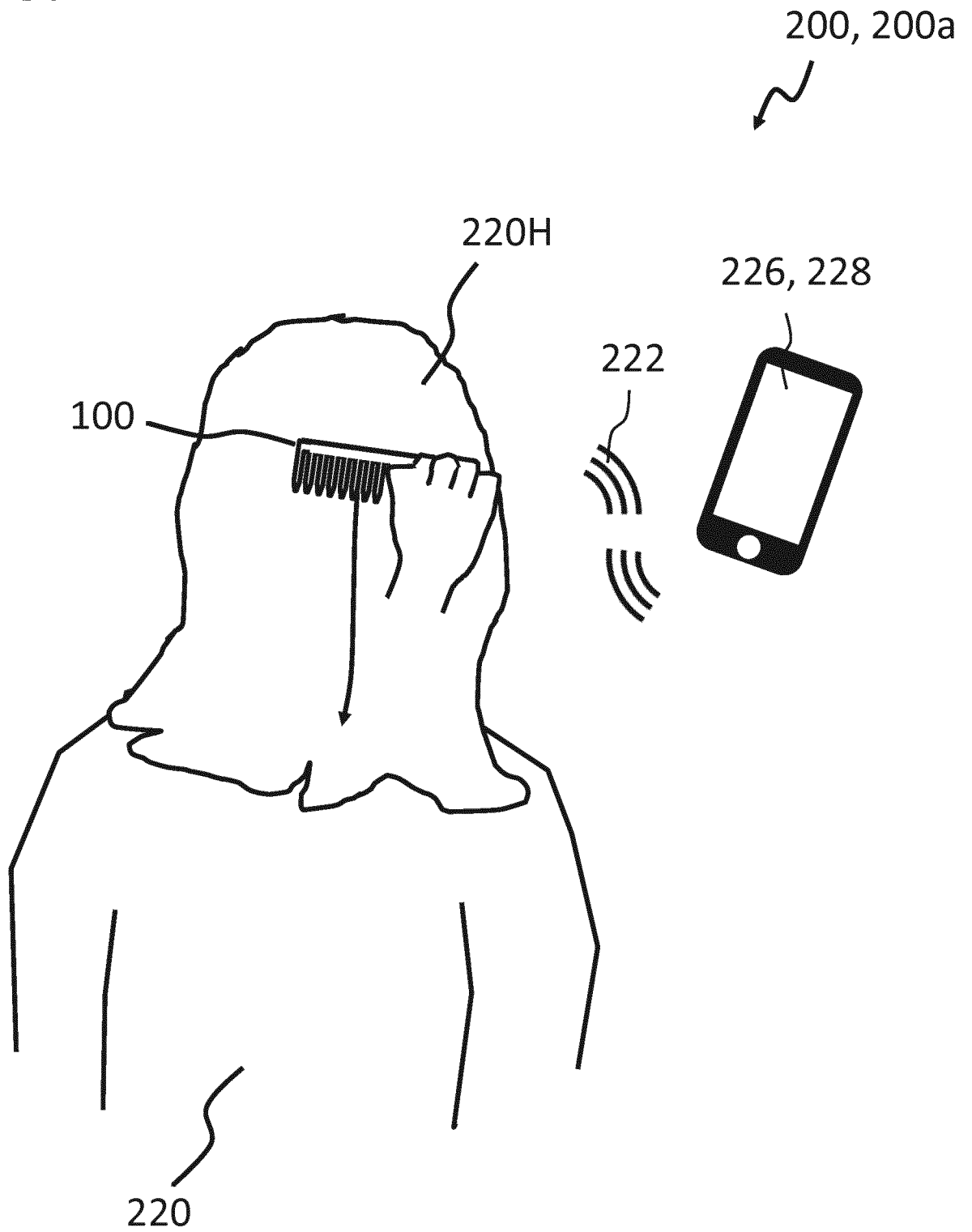


FIG. 1B

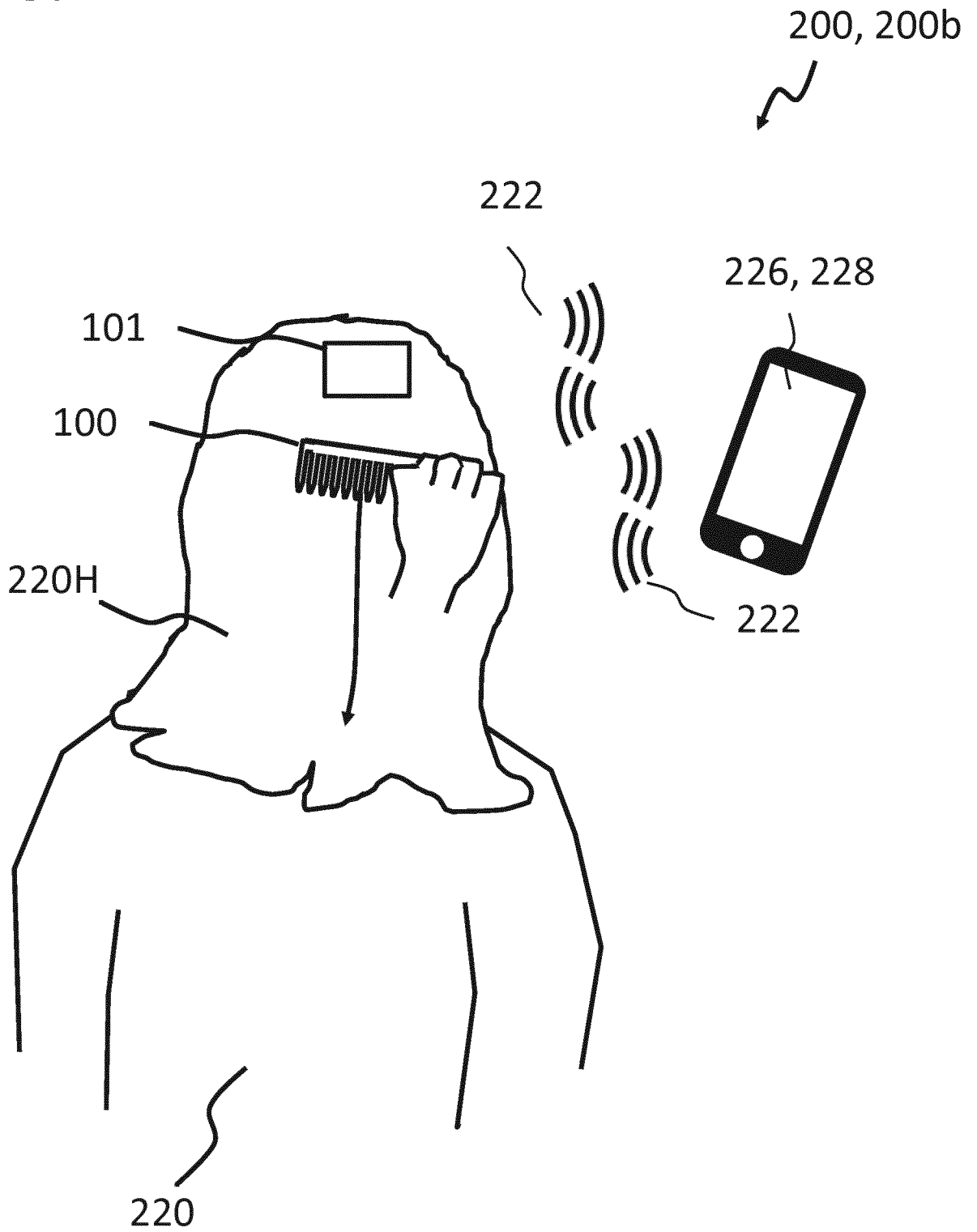


FIG. 1C

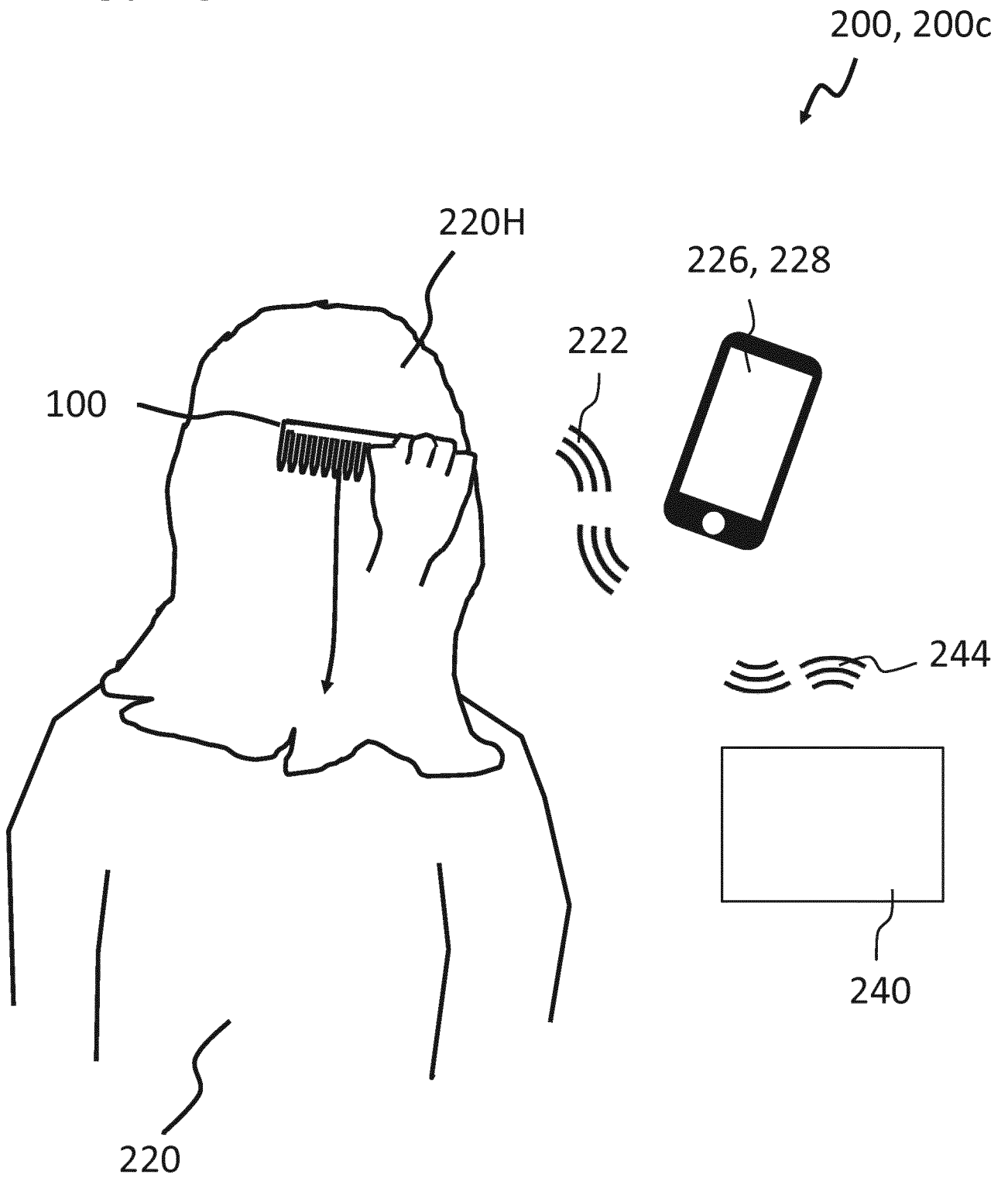


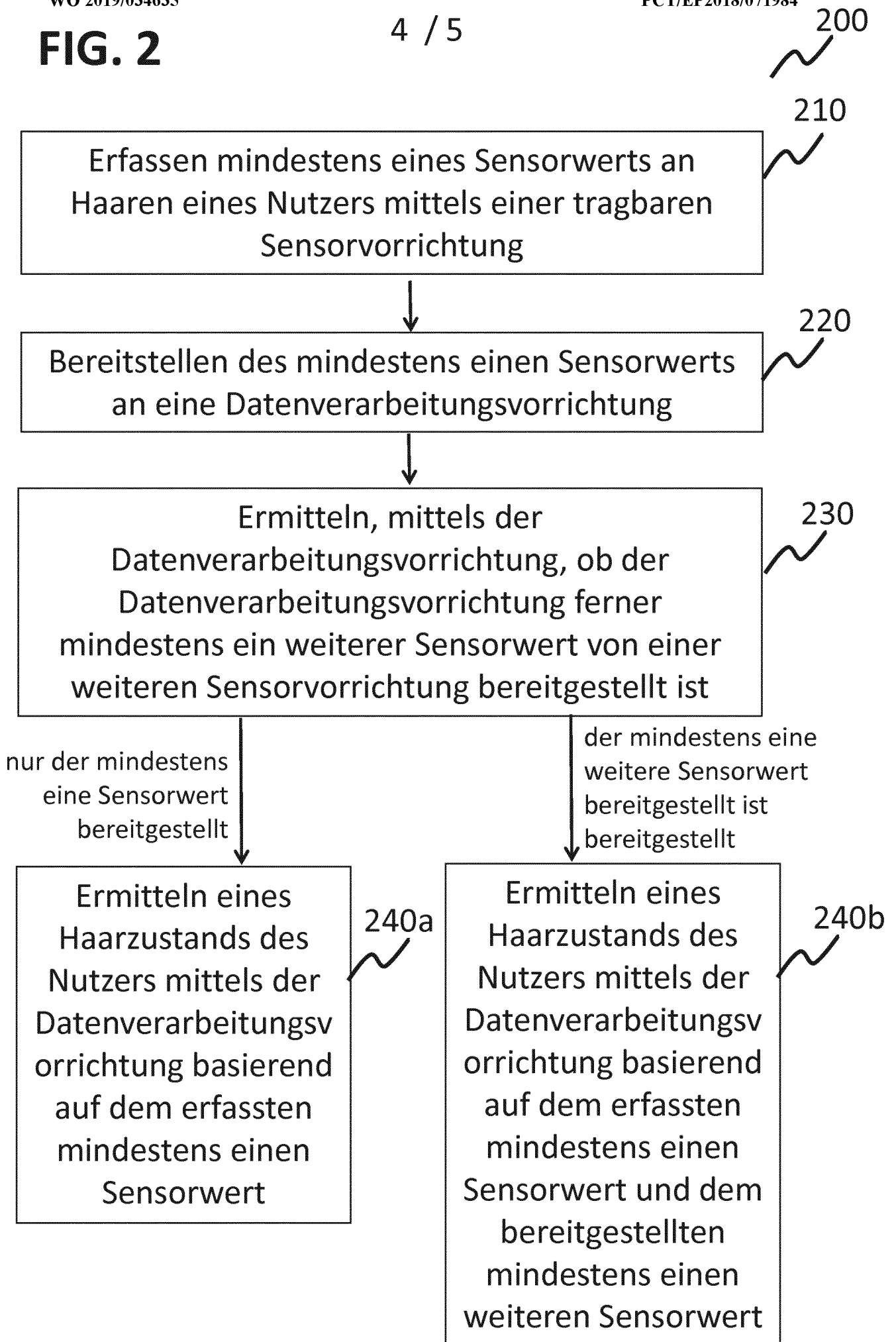
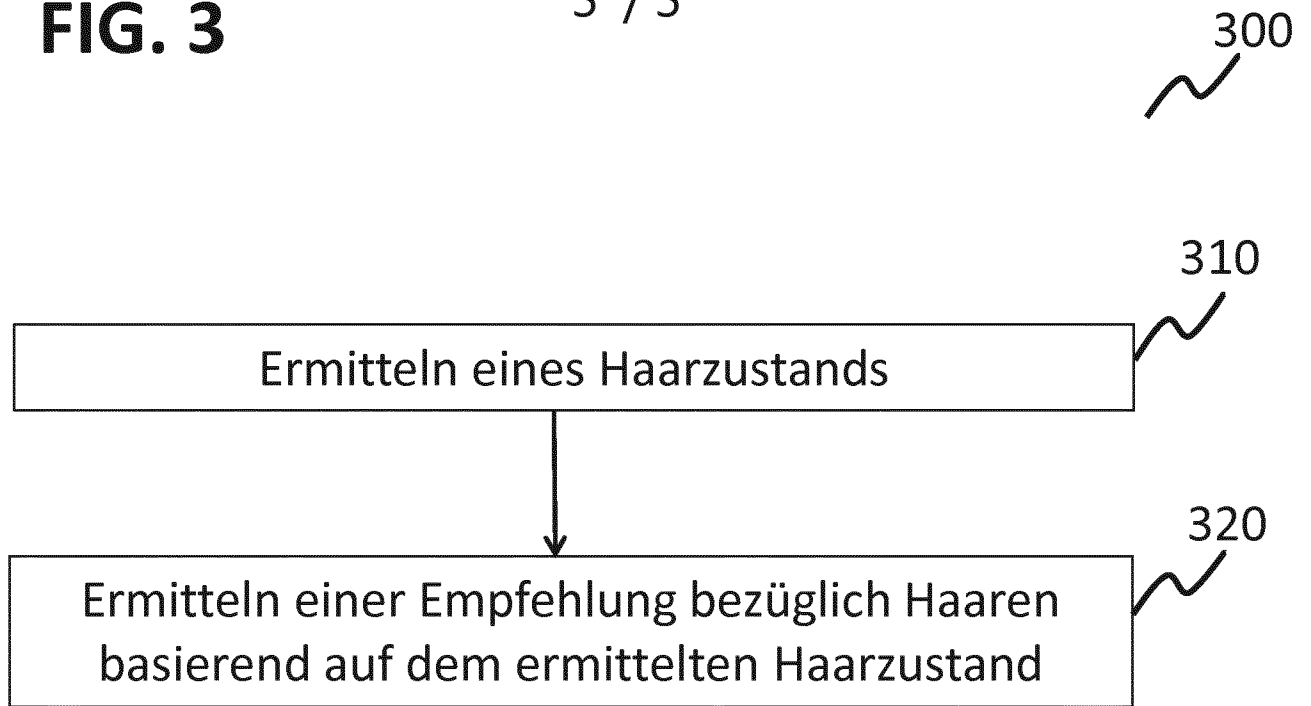
FIG. 2

FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/071984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>A61B 5/00</i> (2006.01)i; <i>A61B 5/103</i> (2006.01)n; <i>A45D 44/00</i> (2006.01)n		
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) A61B; A45D		
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, BIOSIS, COMPENDEX, EMBASE, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2015342515 A1 (HUTCHINGS CEDRIC [FR] ET AL) 03 December 2015 (2015-12-03) paragraph [0012] paragraph [0039] - paragraph [0077] figures	1,2,5,6,8,10,13-15 3,4,9
X A	US 2015045631 A1 (ADEMOLA JOHN [US]) 12 February 2015 (2015-02-12) paragraph [0022] - paragraph [0026] paragraph [0044] - paragraph [0051] paragraph [0058] - paragraph [0059] paragraph [0065] figures 5,6	1,2,6-8,10,11,13-15 12
Y	US 2017038297 A1 (MIKLATZKY EFRAIM [IL] ET AL) 09 February 2017 (2017-02-09) paragraph [0010] - paragraph [0023]	3,4,9
A	WO 2010076104 A2 (HENKEL AG & CO KGAA [DE]; KRIPPAHL MARC [DE]; SUENGER GEORG [DE]) 08 July 2010 (2010-07-08) page 11, paragraph 3	4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 09 November 2018		Date of mailing of the international search report 16 November 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Görlach, Tobias Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/071984

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2015342515	A1	03 December 2015	EP 2945509	A1 25 November 2015
				FR 3000877	A1 18 July 2014
				US 2015342515	A1 03 December 2015
				WO 2014111646	A1 24 July 2014
US	2015045631	A1	12 February 2015	NONE	
US	2017038297	A1	09 February 2017	BR 112016025091	A2 15 August 2017
				CN 106572736	A 19 April 2017
				EP 3137876	A1 08 March 2017
				JP 2017519192	A 13 July 2017
				KR 20160147828	A 23 December 2016
				US 2017038297	A1 09 February 2017
				US 2018321146	A1 08 November 2018
				WO 2015166403	A1 05 November 2015
WO	2010076104	A2	08 July 2010	DE 102008060670	A1 10 June 2010
				EP 2355905	A2 17 August 2011
				WO 2010076104	A2 08 July 2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61B5/00 ADD. A61B5/103 A45D44/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61B A45D		
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, BIOSIS, COMPENDEX, EMBASE, INSPEC		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/342515 A1 (HUTCHINGS CEDRIC [FR] ET AL) 3. Dezember 2015 (2015-12-03)	1,2,5,6, 8,10, 13-15
Y	Absatz [0012] Absatz [0039] - Absatz [0077] Abbildungen	3,4,9
X	US 2015/045631 A1 (ADEMOLA JOHN [US]) 12. Februar 2015 (2015-02-12)	1,2,6-8, 10,11, 13-15
A	Absatz [0022] - Absatz [0026] Absatz [0044] - Absatz [0051] Absatz [0058] - Absatz [0059] Abbildungen 5,6 ----- -/-	12
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. November 2018		16/11/2018
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 Görlach, Tobias

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2017/038297 A1 (MIKLATZKY EFRAIM [IL] ET AL) 9. Februar 2017 (2017-02-09) Absatz [0010] - Absatz [0023] -----	3,4,9
A	WO 2010/076104 A2 (HENKEL AG & CO KGAA [DE]; KRIPPAHL MARC [DE]; SUENGER GEORG [DE]) 8. Juli 2010 (2010-07-08) Seite 11, Absatz 3 -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/071984

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2015342515 A1	03-12-2015	EP 2945509 A1	25-11-2015
		FR 3000877 A1	18-07-2014
		US 2015342515 A1	03-12-2015
		WO 2014111646 A1	24-07-2014

US 2015045631 A1	12-02-2015	KEINE	

US 2017038297 A1	09-02-2017	BR 112016025091 A2	15-08-2017
		CN 106572736 A	19-04-2017
		EP 3137876 A1	08-03-2017
		JP 2017519192 A	13-07-2017
		KR 20160147828 A	23-12-2016
		US 2017038297 A1	09-02-2017
		US 2018321146 A1	08-11-2018
		WO 2015166403 A1	05-11-2015

WO 2010076104 A2	08-07-2010	DE 102008060670 A1	10-06-2010
		EP 2355905 A2	17-08-2011
		WO 2010076104 A2	08-07-2010

专利名称(译)	确定头发状况的系统和方法		
公开(公告)号	EP3668375A1	公开(公告)日	2020-06-24
申请号	EP2018758842	申请日	2018-08-14
[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	LECHNER TORSTEN		
发明人	MATHIASZYK, CARSTEN LECHNER, TORSTEN		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/103 A45D44/00		
CPC分类号	A45D2044/007 A61B5/0024 A61B5/0059 A61B5/1032 A61B5/448 A61B5/6898 A61B5/7221 A61B2562/0204		
优先权	102017214250 2017-08-16 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在各种实施例中提供了一种用于确定头发状况的系统。该系统可以包括便携式传感器设备和数据处理设备，该便携式传感器设备具有用于检测用户的头发上的至少一个传感器值的至少一个传感器，并且该数据处理设备可以被设计为除了确定传感器的功能之外还确定是否存在传感器。数据处理设备具有至少一个传感器值，该数据处理设备具有来自附加传感器设备的至少一个附加传感器值，并且该数据处理设备被设计为基于检测到的至少一个传感器值来确定使用者的头发状况。，如果已经确定仅提供了至少一个传感器值，或者基于已提供的至少一个传感器值和所提供的至少一个附加传感器值，则已经确定了至少一个另外的传感器值 还提供传感器值。