

(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
31. März 2011 (31.03.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/036259 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/103 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/064165

(22) Internationales Anmeldedatum:

24. September 2010 (24.09.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2009 044 962.0

24. September 2009 (24.09.2009)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **W.O.M. WORLD OF MEDICINE AG** [DE/DE]; Salzufer 8, 10587 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WIEST, Ingo** [DE/DE]; Eiderstedter Weg 27, 14129 Berlin (DE). **BECKER, Jörn** [DE/DE]; Grunewaldstraße 29a, 12165 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

(74) Anwälte: **BAUMGÄRTEL, Gunnar** et al.; Maikowski & Ninnemann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin (DE).

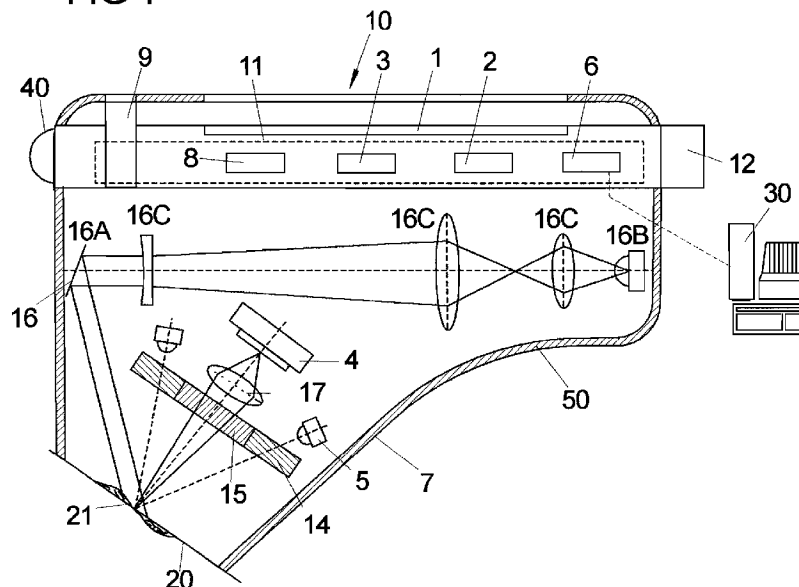
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DERMATOSCOPE AND ELEVATION MEASURING TOOL

(54) Bezeichnung : DERMATOSKOP UND ELEVATIONSMESSGERÄT

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a dermatoscope (10) in the form of a handheld device, comprising a) a display (1), which lies in or on a housing (50), for an image of the skin surface (20) and/or of a structure (21) of the skin surface (20), which is received by a surface sensor (4) of the dermatoscope (10), b) a recording means (2) for recording the images received by the dermatoscope (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/036259 A1



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Es wird ein Dermatoskop (10) beschrieben, dass die Form eines Handgerätes aufweist mit a) einer in oder an einem Gehäuse (50) angeordneten Anzeige (1) für ein Bild der Hautoberfläche (20) und / oder einer Struktur (21) der Hautoberfläche (20), das von einem Flächensensor (4) des Dermatoskops (10) aufgenommen wird, b) einem Speichermittel (2) zur Speicherung der vom Dermatoskop (10) aufgenommenen Bilder.

Dermatoskop und Elevationsmessgerät

Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um ein

5 Dermatoskop nach Anspruch 1 und ein Elevationsmessgerät nach Anspruch 38.

Die korrekte visuelle Primärdiagnostik einer pigmentierten oder unpigmentierten präcancerösen oder cancerösen Hautläsion
10 durch einen Facharzt für Dermatologie liegt bei typischerweise ca. 60–80%. Eine Verbesserung kann zusätzlich durch die Betrachtung der Haut mit Hilfe eines Dermatoskopes und / oder eines Videodermatoskopiesystems (zusätzliche Integration eines Bildsensors zur Anzeige des Bildes auf einem Computermonitor)
15 erlangt werden.

Die Dermatoskopie ist ein nichtinvasives Verfahren zur in vivo Begutachtung nichtpigmentierter und pigmentierter Hautläsionen. Die Verwendung einer Epiluminiszenztechnik
20 erlaubt die Betrachtung knapp unter der Hautoberfläche liegender Strukturen durch Eliminierung von Reflexionen an der Hautoberfläche, was ebenfalls zu einer deutlichen Verbesserung in der Differentialdiagnostik führt. Zumeist wird die Epiluminiszenz durch optische Ankoppelung über ein Deckglas
25 und ein Fluid (Immersionsöl bzw. Desinfektionsspray) erzielt, seltener durch Verwendung von polarisiertem Licht und Kreuzpolarisationsfilter in der Abbildungsoptik. Die Handhabung der genannten Flüssigkeiten wird üblicherweise in der Praxis als störend empfunden (Verschmutzung, insbesondere
30 bei Verwendung von Immersionsöl, Zeitverlust durch Auftragen der Flüssigkeit, Mehrkosten durch Verbrauchsmaterial, insbesondere bei Immersionsöl an Stelle von z.B. Desinfektionsspray).

35 Auflichtdermatoskope haben zumeist eine feste (typischerweise zehnfache) Vergrößerung. Zur Vermessung von Läsionen lassen sich oftmals Glasscheiben mit aufgedruckten Messskalen in den optischen Weg einsetzen. Die Position der Messskala ist hierbei nicht variabel.

Die Anwendung herkömmlicher Dermatoskope bedingt, dass der untersuchende Arzt das Untersuchungsfeld durch ein Okular betrachten muss und somit ein physisch geringer Arbeitsabstand zwischen dem / der Untersuchenden und dem Patienten die zwangsläufige Folge ist. Insbesondere bei Untersuchungen in der Genitalzone ist für den Patienten die Intimsphäre nicht gewahrt. Sowohl für den Patienten wie auch für den / die Untersuchende(n) wird der Individualabstand deutlich unterschritten, weshalb von beiden Parteien die Untersuchung als latent unangenehm empfunden wird. Darüber hinaus wird die Ergonomie für den /die Untersuchende(n) als nicht optimal bewertet. Dazu ist das Handling aufgrund des oftmals klobigen Aufbaus und dem damit einhergehenden verhältnismäßig hohen Gewicht erschwert. Eine Befunddokumentation ist durch Adaptierung von Digitalkameras zwar in vielen Fällen möglich, jedoch ist für jeden Wechsel zwischen Befundung und Dokumentation ein Umbau des Dermatoskopes notwendig. Daneben werden sowohl Handling, Größe, Gewicht, verlierbare Einzelteile, usw. weiter stark negativ beeinflusst.

Bei der Anwendung von heute am Markt erhältlichen Diagnoseunterstützungssystemen, wie Videodermatoskopiesystemen, ist die Wahrung der Intimsphäre durch die geräteimmanente Notwendigkeit zum Aufsetzen des Bildaufnahmekopfes auf die Hautoberfläche zwar ebenfalls verletzt, durch die Entkoppelung von Betrachtungs- (am Monitor) und Aufnahmeort (am Patient) ergibt sich jedoch ein deutlich höherer Individualabstand. Bei Videodermatoskopiesystemen ist stets nur eine stationäre Messung möglich, da diese Geräte kabelgebunden sind. Ein Großteil dieser Systeme bietet auf mathematischen Algorithmen basierende Diagnoseunterstützungen zur Abschätzung der Malignität an, wobei insbesondere die so genannte „ABCD Regel“ eine hohe Bekanntheit und Praktikabilität erlangt hat: Durch eine systematische, objektivierte und standardisierte Aufnahme- und Bewertung der Kriterien Asymmetrie, Berandung, Farbgebung (Colorierung) und Differentialstruktur soll die

Unterscheidung zwischen einer gutartigen Pigmentierungsstörung und z.B. einem malignen Melanom verbessert werden.

Es besteht die Aufgabe, Mittel zu entwickeln, die dem / der
5 Untersuchenden mehr Informationen auf eine effiziente und sehr leicht handhabbare Weise anbieten.

Die Aufgabe wird durch ein Dermatoskop mit den Merkmalen des
Anspruchs 1 gelöst. Dies weist die Form eines Handgerätes auf,
10 bei dem in oder an einem Gehäuse eine Anzeige für ein Bild der Hautoberfläche und / oder einer Struktur der Hautoberfläche vorgesehen ist, wobei das Bild vom Dermatoskop aufgenommen wurde. Ferner weist das Dermatoskop ein Speichermittel zur Speicherung der vom Dermatoskop aufgenommenen Bilder auf.

15 Die Aufgabe wird auch durch ein Elevationsmessgerät mit den Merkmalen des Anspruch 1 gelöst, wobei damit die Erfassung senkrecht zur Hautoberfläche liegender Strukturen auf und / oder in der Haut möglich ist.

20 Ausführungsformen werden im Folgenden anhand von Abbildungen beispielhaft dargestellt. Dabei zeigen

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau einer Ausführungsform eines
25 Dermatoskopes bei einer Erfassung einer Struktur auf einer Hautoberfläche und einer Elevationsmessung;

Fig. 2 eine schematische perspektivische Ansicht einer
Ausführungsform eines Dermatoskopes;

30 Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform zur Elevationsmessung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform
35 einer Elevationserfassung;

Fig. 5A-C schematische Darstellungen einer Messung an einer
Struktur auf einer Hautoberfläche;

Bevor auf unterschiedliche Anwendungen des Dermatoskopes und des Elevationsmessgerätes eingegangen wird, werden zunächst verschiedene Ausführungsformen des Dermatoskopes 10

beschrieben. Dabei ist für den Fachmann klar, dass die Zusammenstellung der Merkmale in den hier dargestellten Ausführungsformen nur beispielhaft ist und auch andere Kombinationen der beschriebenen Merkmale möglich sind. Dies schließt auch das Weglassen einzelner Merkmale ein.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsform eines Dermatoskops 10 in schematischer Weise in einer Schnittansicht von der Seite dargestellt. Das Dermatoskop 10 weist ein Gehäuse 50 auf, das hier lediglich schematisch wiedergegeben ist. Das Gehäuse 50 weist geschwungene Formflächen auf, die eine einfache und sichere Handhabung ermöglichen. Außerdem lässt sich ein dermaßen gestaltetes Gehäuse leicht reinigen oder desinfizieren.

Unterhalb des Dermatoskops 10 ist eine Hautoberfläche 20 dargestellt, auf der sich Strukturen 21 befinden, die mittels des Dermatoskops 10 untersucht werden sollen. Unter einer Hautoberfläche 20 wird hier und im Folgenden nicht nur die Oberfläche der Haut im engeren medizinischen Sinne mit Epidermis, Dermis und Hypodermis verstanden, sondern auch Schleimhäute (Tunica mucosa), die z.B. den Mund, die Nase oder den Enddarm auskleiden. Wie im Folgenden noch erläutert wird, können Ausführungsformen des Dermatoskops 10 auch mit Schleimhaut ausgekleidete Bereiche erfassen, so dass der Begriff des Dermatoskops 10 eine Erweiterung erfährt.

In Fig. 1 ist die Hautoberfläche 20 und die Struktur 21 im Schnitt dargestellt, wobei erkennbar ist, dass die Struktur 21 senkrecht zur Hautoberfläche eine unregelmäßige Form aufweist. Die Struktur 21 kann über die Hautoberfläche 20 erhaben sein, aber auch gegenüber der Hautoberfläche 20 abgesenkt sein. Die Struktur 21 in der Fig. 1 zeigt beide Merkmale.

Das Dermatoskop 10 ist als mobiles Handgerät ausgebildet. Der Grundkörper kann in etwa die Größe eines Smartphones (z.B.

Länge 115 mm, Breite 62 mm, Tiefe 12 mm) aufweisen. An den Grundkörper ist dann der Abstandhaltermittel 7 angeordnet.

Wie ein Smartphone ist auch das Dermatoskop 10 autonom einsetzbar, d.h. es ist nicht ständig an eine Stromversorgung oder einen Rechner angeschlossen. So kann das Dermatoskop 10 z.B. im Rahmen einer Visite mitgeführt werden, wobei während der Visite laufend Patienten mit dem Dermatoskop 10 untersucht werden.

Wie später noch erläutert wird, können andere Ausführungsformen des Dermatoskops 10 auch Schnittstellen für die Stromversorgung und die Datenübertragung aufweisen.

Die Größenangaben und die Formangaben für das Dermatoskop 10 sind nur beispielhaft zu verstehen. Sie sollen zeigen, dass dieses Dermatoskop 10 als Handgerät vom Arzt bequem während der Untersuchung eingesetzt werden kann, ohne dass z.B. Kabel die notwendigen Bewegungen bei der Arbeit behindern.

Zur Energieversorgung ist ein Energiespeicher 8 in und / oder am Dermatoskop 10 vorgesehen, der eine ausreichende Kapazität für etwa einen Arbeitstag (wenigstens 5 Stunden Betriebszeit) aufweisen sollte. Aufgrund des günstigen Gewichts / Kapazitäts- Verhältnisses sollen Lithium-Polymer Akkumulatoren eingesetzt werden, wobei auch andere Energieversorgungsarten (wie beispielsweise andere Akkumulatortypen, Kondensatoren zur Energiespeicherung, usw.) denkbar sind.

Das Aufladen eines integrierten (und idealerweise analog zu einem Mobiltelefon austauschbaren) Energiespeichers 8 (z.B. Akku) kann typischerweise durch Einstecken in eine Basisstation (Dockingstation, Cradle) erfolgen, durch Anschluss an ein Ladekabel oder aber in einer besonders vorteilhaften Ausprägung dieser Erfindung durch Auflegen auf eine Induktionsspule, wobei im Inneren des Dermatoskops 10 ebenfalls eine Spule zur induktiven Energiekopplung vorgesehen wird.

Ein solches Dermatoskop 10 kann zur Erkennung, Bewertung, Dokumentation und Verlaufskontrolle von Hautkrankheiten, insbesondere von Hautkrebs, verwendet werden. Diesen Hautkrankheiten ist gemein, dass sie Strukturen 21 hervorbringen, die Grundlage für eine Befundung sind.

Das Dermatoskop 10 weist ein Datenverarbeitungssystem 11 auf, das die unterschiedlichen Komponenten des Dermatoskopes 10 steuert, überwacht und / oder Daten speichert. Im Folgenden werden einige der Komponenten des Dermatoskopes 10 beschrieben, wobei unterschiedliche Ausgestaltungen des Dermatoskops 10 auch unterschiedliche Kombinationen der Komponenten aufweisen können.

Für die Erfassung von Strukturen 21 auf der Hautoberfläche 20 weist das Dermatoskop 10 einen Flächensensor 4 auf, mit dem die Hautoberfläche 20 abgetastet werden kann. Dabei ist es sinnvoll, wenn der optische Flächensensor 4 mit einem optischen System 14, 15, 17 (z.B. einem vergrößernden Linsensystem, Polarisatoren, siehe Fig. 4) gekoppelt ist, welches ein Bildfeld mit einer Diagonale von ca. 10 bis 30 mm (bevorzugt 20 bis 25 mm) auf den Flächensensor 4 abbildet. Diese Abmessungen sind für viele Untersuchungen sinnvoll, wobei naturgemäß auch andere Bildfeldabmessungen möglich sind.

Wenn man von einem Sensor im Format 1/2,5'' Diagonale (~10mm) und einem 4:3 Format ausgeht, das Bildfeld in der Objektebene eine Diagonale von 25 mm aufweist und das Display eine Diagonale von 4,5'' im 4:3 Format aufweist, entspricht dies einer Gesamtvergrößerung bei 1:1 Darstellung auf dem Display von ca. 4,5x. Bei einem Bildfeld von 10 mm würde eine Vergrößerung von ca. 12x, bei einem Bildfeld von 30 mm würde eine Vergrößerung von ca. 4x erreicht werden.

Für gute Messergebnisse ist es sinnvoll, einen Flächensensor 4 mit mindestens 2 Megapixeln vorzusehen. Als Flächensensoren 4 können z.B. in dem Gehäuse 50 des Dermatoskops 10 integrierte CMOS-Sensoren und / oder CCD-Sensoren dienen. Alternativ kann auch ein monochromatischer Flächensensor 4 verwendet werden.

Durch selektive Beleuchtung unter Variation der Beleuchtungsfarben kann ein Farbbild berechnet werden.

Um bei der Untersuchung reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen, kann das Dermatoskop 10 ein Abstandhaltermittel 7 aufweisen. In der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist das Abstandhaltermittel 7 in Form Ausbuchtung des Gehäuses 50 ausgebildet. Die Ausbuchtung als Abstandhaltermittel 7 kann in einer Ausführungsform auch als Halbschale ausgebildet sein.

Ferner ist es alternativ oder zusätzlich möglich, ein berührungsloses Abstandhaltermittel 7 zu verwenden, bei dem der Benutzer des Dermatoskop 10 z.B. durch optische, haptisch (z.B. Vibrationen) und / oder akustische Mittel angezeigt wird, ob ein voreingestellter oder berechneter Abstand eingehalten wird oder nicht. Es kann sinnvoll sein, dass eine Elevationsmessung mit einem berührungslosen Verfahren durchgeführt wird, eine Auflichtaufnahme hingegen mit einem festen Abstandhaltermittel 7.

Ferner ist in Fig. 1 dargestellt ein Musterprojektor 16 mit mehreren beispielhaften Komponenten dargestellt. Die Funktion des Musterprojektors 16 wird im Zusammenhang mit der Fig. 4 näher erläutert. Der Musterprojektor 16 weist eine Lichtquelle 16B auf, die als LED ausgeführt sein kann. Durch ein Linsensystem 16C wird das Licht auf ein Lichtsteuerungsgerät 16A (z.B. einen Digital Light Processor oder auch ein Mikrospiegelarray) geführt, von dem aus das Licht auf die Struktur 21 geführt wird.

In jedem Fall kommt dieses Dermatoskop 10 ohne ein Auflageglas aus, das die Hautoberfläche 20 des Patienten berührt. Auch wird damit sichergestellt, dass keine geräteimmanenten Artefakte durch das Eindrücken von Haustrukturen erzeugt werden.

Ferner weist das beispielhaft dargestellte Dermatoskop 10 ein Beleuchtungsmittel 5 auf, mit dem der aufzunehmende Hautbereich gleichmäßig und in einer vorbestimmten Weise beleuchtbar ist.

In der dargestellten Ausführungsform weist das Beleuchtungsmittel 5 eine Mehrzahl von LEDs auf, die am Umfang (z.B. ringförmig) des optischen Systems und / oder am Umfang des Flächensensor 4 angeordnet sind. Bei dem Beleuchtungsmittel 5 ist die Helligkeit und / oder die Farbwahl variierbar. In einer alternativen Ausführungsform können der Musterprojektor 16 und das Beleuchtungsmittel 5 in ein Bauteil integriert sein.

Der zu mikroskopierende und hinsichtlich der Elevation (siehe unten für nähere Beschreibungen) zu vermessende Hautbereich wird während der Untersuchung durch die Beleuchtung 5 gleichmäßig ausgeleuchtet. Insbesondere sind die Verwendung von Weisslicht-LED, wie auch beliebige Kombinationen von Weisslicht-LED mit LED anderer Spektralbereiche, insbesondere im blauen/nahen UV-Bereich und/oder im Infrarot-Bereich möglich. Bei Verwendung eines Schwarz-weiß Flächensensors 4 kann es sinnvoll sein, z.B. rote, blaue und grüne LED nacheinander anzusteuern, um aus der unterschiedlichen Ausleuchtung ein Farbbild berechnen zu können.

Es ist auch möglich, dass der zu untersuchende Hautbereich sequentiell und / oder parallel in unterschiedlichen Spektralbereichen bestrahlbar ist. Wenn zu jedem der unterschiedlichen Beleuchtungsarten ein Bild aufgenommen wird, so kann der Vergleich der Bilder wertvolle zusätzliche Informationen für die Befundung ergeben.

Das optische System 14, 15, 17 weist in der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ein Polarisationsystem mit einem Kreuz-Polfilter 14, 15 auf, der im Strahlengang zwischen der Hautoberfläche 20 und dem Flächensensor 4 angeordnet ist. Eine Aufgabe des Polarisationsystems ist es, Reflexionen von der Hautoberfläche 20 weitestgehend zu reduzieren. Der Kreuzpolarisator weist zwei Bereiche 14, 15 auf, wobei der erste Bereich 14 den Polarisator für die Beleuchtung bildet, der zweite Bereich 15 den Polarisator für den Flächensensor 4 bildet. Die Polarisationsrichtungen der beiden Bereiche 14, 15

ist so gewählt, dass die des zweiten Bereiches 15 um 90° zum ersten Bereich 14 versetzt ist. Des Weiteren weist das optische System noch ein Linsensystem 17 auf, das in Fig. 1 nur schematisch dargestellt ist.

5

Durch die Verwendung der genannten Polarisierungstechnik kann der Einsatz von Kontaktflüssigkeiten vermieden werden, was wie oben ausgeführt erhebliche Vorteile in der Anwendung mit sich bringt. Ebenso dient diese Technik zur Begutachtung tiefer

10 liegender morphologischer Strukturen, indem Reflexionen an der Hautoberfläche nahezu eliminiert werden.

15 Mit Hilfe des optischen Systems 14, 15, 17, dem Beleuchtungsmittel 5 und des Flächensensors 4 können Bilder aufgenommen werden und im Dermatoskop 10 gespeichert werden. Dazu weist das Dermatoskop 10 ein Speichermittel 2 auf, das Teil eines Datenverarbeitungsmittels 11 oder mit diesem

20 gekoppelt ist.

Durch Integration des Speichermittels 2 in das Dermatoskop 10 wird die temporäre Speicherung der aufgenommenen Bilder des Untersuchungsfeldes ermöglicht. Die Speichergröße ist hierbei

25 so ausgelegt, dass die Untersuchungen eines kompletten Arbeitstages abgespeichert werden können. Das Speichermedium kann hierbei z.B. als integrierter Speicher ausgeführt sein (flüchtige und nicht flüchtige Speichertypen z.B. RAM, Harddisk, etc.) oder / und in Kombination mit einem

30 erweiterbaren oder / und austauschbaren Speicher (z.B. SD, Mini-SD Speicherkarte, Flash-Speicher, USB-Speicherstick usw.). Sämtliche gespeicherten Daten können automatisch mit einer Zeitmarkierung, einer Patientenkenntung (ID) und / oder einer Signatur des / der Untersuchenden versehen werden.

35

Die Patientenkenntung kann in besonders einfacher Weise gewonnen werden, wenn das Dermatoskop 10 ein Lesemittel 9 für einen Code aufweist. Das Lesemittel 9 kann z.B. einen Barcode von einer Patientenakte einscannen, so dass sichergestellt

wird, dass sämtliche aufgenommenen oder berechneten Daten im Dermatoskop 10 eindeutig dem richtigen Patienten zugeordnet werden. Eine alternativ oder zusätzlich mögliche Ausführungsform umfasst ein Abfotografieren eines Codes oder einer ähnlichen Information und anschließender Decodierung durch eine Bildanalyse.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 1 weist zusätzlich noch ein Kamerasystem 40 (z.B. ein Digitalkameramodul mit Autofokus und Blitzlicht) auf, mit der Aufnahmen wie mit einer üblichen Kamera, wie z.B. einer Handy-Kamera aufgenommen werden können. Die Aufnahmen des Kamerasystems 40 können auf dem gleichen Speichermittel 2 abgespeichert werden. Durch das zusätzliche, integrierte Kamerasystem 40 entfällt die Notwendigkeit, eine zusätzliche Kamera für andere Aufnahmesituationen bereit zu halten.

Damit bietet das Dermatoskop 10 die Möglichkeit, über die Kamera- / Videoeinheit des Kamerasystems 40 ein Übersichtsbild (z.B. makroskopische Aufnahme) zur Zuordnung einer Detailaufnahme zu erstellen. Ebenso ermöglicht das Kamerasystem 40 die Aufnahme eines größeren Hautareals oder vom ganzen Patienten, um sowohl die Lokalisierung einer Detailaufnahme als auch einer makroskopischen Aufnahme zu dokumentieren.

Alternativ und/oder in Ergänzung hierzu kann das Wiederauffinden eines verdächtigen Hautmals (d.h. einer Struktur 21) durch Darstellen einer schematischen Skizze des menschlichen Körpers auf der Anzeige 1 erleichtert werden, auf der die Position des verdächtigen Mals eintragen werden kann. Um die Auswahl besonders geeignet vornehmen zu können, wird in einer besonders vorteilhaften Ausprägung dieser Erfindung die Eingabe der Lokalität über einen Touchscreen direkt auf der Anzeige 1 realisiert. Alternativ ist auch eine Bedienung über Rollrad, Trackball etc. denkbar.

Um einen höheren Detaillierungsgrad zu erreichen, kann ein Bereich des Körpers ausgewählt werden, z.B. ein Arm, welcher im Anschluss erneut als schematische Skizze formatfüllend auf

der Anzeige 1 dargestellt wird. Nach erfolgter Detaillierung ermöglicht der Touchscreen schließlich die Markierung des Messortes. Die Darstellung auf dem Körperschema nebst Detailschema und Messortmarkierung auf denselben Schemata erfolgt für jede einzelne Läsion.

Es ist auch sinnvoll, wenn das Dermatoskop 10 ein Speichermittel 2 für Sprachdaten aufweist, so dass der / die Untersuchende während der Untersuchung Kommentare aufsprechen kann, die dann ebenfalls automatisch zeitlich und dem Patienten persönlich zuordbar sind. Als Dateiformat der Sprachdaten können z.B. ein Wave Format (*.wav) oder ein MP3 Format (*.mp3) vorgesehen sein. Auch kann das Dermatoskop 10 über entsprechende Codierungsalgorithmen verfügen, um *.wav Dateien zu *.mp3 Dateien umzuwandeln. Ferner kann das Dermatoskop 10 über Mittel zur Spracherkennung verfügen und aus *.wav sowie *.mp3 Dateien Textnachrichten erzeugen und diese auf dem Speichermittel 2 abspeichern.

Aufgenommene Bilder, gespeicherte Bilder und / oder andere Informationen können auf einer integrierten Anzeige 1 dargestellt werden. Da das Dermatoskop 10 gut tragbar sein soll, ist es sinnvoll die Anzeige 1 größenmäßig anzupassen. Wenn z.B. ein Touch-Screen (berührungsempfindlicher Bildschirm) verwendet wird, kann eine Bilddiagonale von 3 bis 6 Zoll, bevorzugt 3,5 bis 5,5 Zoll verwendet werden. Die Anzeige 1 kann z.B. als integriertes Display mit einem LCD, TFT oder OLED ausgebildet sein.

Die Verwendung eines Touch-Screens hat den Vorteil, dass das gleiche Mittel zur Anzeige, wie zur Eingabe von Informationen verwendet werden kann. Alternativ oder zusätzlich kann zur Dateneingabe auch eine Tastatur am Dermatoskop 10 vorgesehen sein. Ferner kann es hilfreich sein, wenn an dem Gehäuse des Dermatoskops 10 ein Rollrad und / oder ein Track-Ball angeordnet sind. Damit kann z.B. ein Cursor auf der Anzeige 1 geführt werden.

In Fig. 1 ist die Anzeige 1 direkt in das Gehäuse 50 des Dermatoskops 10 integriert. In anderen Ausführungsformen kann die Anzeige 1 auch gelenkig mit dem Dermatoskop 10 verbunden sein, so dass der / die Untersuchende den Blickwinkel auf die Anzeige 1 leicht verändern kann, ohne die Ausrichtung des Dermatoskops 10 in Bezug auf die Hautoberfläche 21 zu verändern.

In der Regel werden die zu untersuchenden Strukturen 21 von Haaren umgeben und / oder von Haaren bewachsen sein. Daher ist es vor einer Aufnahme durch das Dermatoskop 10 u.U. wichtig, die Haare zu entfernen. Um dies zu erleichtern, kann das Dermatoskop 10 ein elektrisches Rasiermittel 12 aufweisen, das z.B. bei Nichtgebrauch vollkommen in das Gehäuse 50 integriert ist.

Bei Bedarf kann das Rasiermittel 12 aus dem Gehäuse 50 ausfahren werden. In Fig. 1 ist das Rasiermittel 12 in einer ausgefahrenen Position sichtbar. Das Rasiermittel ist in einer schmalen Fläche des Dermatoskopes 10 angeordnet, damit eine Rasur auch an engen Stellen möglich ist. Bei geeigneter Anordnung des Rasiermittels 12 kann die Rasur auch unter Videobeobachtung auf der Anzeige 1 verfolgt werden. Damit ist sichergestellt, dass die Rasur schonend erfolgt, d.h. dass insbesondere keine der Strukturen 21 bei der Rasur verletzt wird.

Wird nun eine Untersuchung eines Hautareals durchgeführt, so ist es sinnvoll, zur Ausrichtung des optischen Systems 14, 15, 17 auf den zu untersuchenden Messort das Signal des Flächensensors 4 als relativ niedrig (in Monitorauflösung) aufgelösten Videostream in Echtzeit auf der Anzeige 1 darzustellen. Damit kann der / die Untersuchende in entspannter Arbeitshaltung die Hautoberfläche 20 betrachten, um ggf. im Anschluss eine Aufnahme vornehmen zu können und hier ggf. einzelne Bereiche vergrößert genauer untersuchen zu können. Es ist für den Untersuchenden somit nicht mehr nötig, sich mit den Augen in unmittelbare Nähe des Dermatoskopes 10, und damit an den untersuchten Körper zu begeben.

Wenn dann Bilder aufgenommen werden, die u.U. im Speichermittel 2 gespeichert werden sollen, so ist es sinnvoll, diese als hochaufgelöste Bilder auf der integrierten
5 Anzeige in einer variablen Vergrößerung dazustellen.

Sowohl bei der niedrig aufgelösten (Monitorauflösung) als auch bei jeder hochaufgelösten Darstellung der Bilder (beliebige Vergrößerung bis hin zur Nativauflösung des Sensors) ist es
10 sinnvoll, wenn automatisch und / oder optional ein Maßstab 13 (z.B. ein Längenmaßstab) mit in das Bild eingeblendet wird, der zusätzlich auch abspeicherbar ist. Bei Variation des Vergrößerungsmaßstabes des Bildes auf der Anzeige 1 wird
15 sowohl die Skalierung als auch der Vergrößerungsmaßstab analog zur Auflösung geändert.

Die Datenverarbeitungseinrichtung 11 weist ein Mittel auf, mit dem die Kontur und / oder die Größe einer Struktur 21 auf und / oder in der Hautoberfläche 20 erfassbar ist. Sobald die
20 Struktur 21 erfasst ist, wird die Vergrößerung des Bildes auf der Anzeige so gewählt, dass die Struktur gut, z.B. mittig und in größtmöglicher Darstellung auf der Anzeige 1 sichtbar ist. Auch können Abstands-, Flächen- und Durchmesser-messungen auf dem Bild vorgenommen werden, indem z.B. jene Punkte auf dem
25 Bild der Anzeige 1 markiert werden, zwischen denen die Messung erfolgen soll. Die Datenverarbeitungseinrichtung 11 analysiert die Punkte oder Polygonzüge, um daraus einen Wert zu berechnen. Ein Beispiel dafür wird in Zusammenhang mit Fig. 5 beschrieben. Diese Messungen können auch dazu verwendet
30 werden, einen durch den Betrachter bevorzugten (variablen) Vergrößerungsmaßstab automatisiert zu finden, damit das Untersuchungsobjekt formatfüllend dargestellt wird.

Es ist z.B. möglich, zusätzlich zum Nativbild auch das um
35 Messpunkte und / oder Messskala und / oder Vergrößerungsmaßstab ergänzte Bild abzuspeichern.

Für eine weitere Verarbeitung der aufgenommenen und / oder berechneten Daten, insbesondere der Bilder, kann das

Dermatoskop 10 mindestens eine Schnittstelle 6 zu einem externen Rechnersystem 30 oder einem anderen Diagnostiksystem haben.

5 Mögliche Schnittstellen 6, die auch in Kombination verwendet werden können, sind z.B. eine GPRS- Datenverbindung, eine WLAN-Schnittstelle, eine ZigBee-Schnittstelle, eine USB-Schnittstelle, eine Bluetooth-Schnittstelle. Grundsätzlich kann die mindestens eine Schnittstelle 6 drahtlos oder auch
10 kabelgebunden ausgeführt sein.

Dabei ist es grundsätzlich möglich, Daten (z.B. Bild- und / oder Audiodaten) in beide Richtungen zu versenden. So ist es möglich, frühere Aufnahmen einer Hautstelle auf das
15 Dermatoskop 10 zu laden und diese mit einer aktuellen Aufnahme zu vergleichen.

Auf externen Computersystemen 30 ist z.B. eine erweiterte Verlaufskontrolle möglich oder es können mit einer weiteren
20 Recheneinheit Bildanalytik und Bilddatenbankabfragen in einem histologisch abgesicherten Expertensystem durchgeführt werden. Auch kann das mobile Dermatoskop 10 bei der Analytik unterstützt werden, indem eine drahtlose oder drahtgebundene Kommunikation zwischen dem externen Computersystem 30 und dem
25 Dermatoskop 10 aufgebaut wird. Hierbei kann durch geeignete Datenbankstrukturen und Verschlüsselungsroutinen sichergestellt werden, dass die aufgenommenen und gespeicherten Daten (z.B. Bild- und Elevationsdaten) eindeutig jenem Patienten zugeordnet werden, bei dem die Aufnahmen
30 gemacht wurden.

Das externe Computersystem 30 kann mit einem zusätzlichen Monitor verbunden sein, welcher im Rahmen der Patientenkommunikation insbesondere im niedergelassenen
35 Bereich als sinnvoll angesehen werden kann.

In Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines Dermatoskops 10 dargestellt, wie es in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurde; auf die obige

Beschreibung kann daher Bezug genommen werden. Das Gehäuse 50 des Dermatoskops 10 ist im Wesentlichen rechteckig, wobei auf einer der Flachseiten die Anzeige 1 angeordnet ist. Auf der Anzeige ist schematisch eine Struktur 21 dargestellt, die durch den Flächensensor 4 aufgenommen wird. Für eine bessere Befundung ist in der Anzeige ein Maßstab 13 eingeblendet, der bei einer Verstellung der Vergrößerung automatisch mit skaliert wird.

In Fig. 2 ist der Flächensensor 4 nicht an einer der Flachseiten, sondern auf einem schmalen Steg 60 als endoskopisches Element an der Stirnseite des Gehäuses 50 angeordnet; die eigentliche Aufnahmerichtung für die Hautoberfläche würde in Fig. 2 in die Bildebene hinein erfolgen. Durch den schmalen Steg (z.B. Breite kleiner als 1 cm) kann der Flächensensor auch in Hauttaschen oder andere enge Körperbereiche eingeführt werden. Das endoskopische Element 60 kann auch besondere Formgebungen aufweisen, die z.B. für die Exploration von Körperöffnungen angepasst sein kann. Für eine Untersuchung des Rachenraumes kann es die Form eines Laryngoskopes aufweisen. Dabei kann das endoskopische Element 60 starr oder beweglich (z.B. als Schwanenhals) am Gehäuse 50 angeordnet sein. Auch ist es grundsätzlich möglich, das endoskopische Element 60 abnehmbar auszugestalten.

Nachdem Ausführungsformen des Dermatoskops 10 beschrieben worden sind, soll im Folgenden eine Anwendung beschrieben werden, die grundsätzlich auch unabhängig vom Dermatoskop 10 verwendet werden kann, nämlich die Erfassung von Elevationsdaten (d.h. Daten betreffen die Erhebung oder Absenkung einer Struktur 21 gegenüber der Hautoberfläche 20) der Strukturen 21. Elevationsdaten umfassen die Ausdehnung der Struktur 21 in vertikaler Richtung, d.h. senkrecht zur Hautoberfläche 20.

Es ist grundsätzlich bekannt, die Umfangskontur von Strukturen 21, wie Leberflecken etc. zu bestimmen und auszuwerten. Im Folgenden wird die Ausdehnung in vertikaler Richtung (sog.

Elevation) ebenfalls erfasst und ausgewertet. Letztlich ist es möglich, ein Volumen der Struktur 21 zu bestimmen.

Die Daten betreffend die Kontur, die Elevation und / oder das Volumen und können, wie die aufgenommenen Bilder, abgespeichert werden.

Bei geeigneter Augestaltung ist es somit ein Dermatoskop 10 realisierbar, welches mit einem Elevationsmessmittel kombiniert ist. Hiermit ist es möglich, mikroskopisch hochaufgelöste Aufnahmen der Hautoberfläche 21 zu gewinnen und zeitsynchron über ein geeignetes dreidimensionales Messverfahren die Hauttopographie mit einem oder mehreren räumlichen Sensoren zu vermessen. Ein angepasstes Registrierungsverfahren ermöglicht hierbei die Zuordnung der Bild- zu den Rauminformationen.

Zur Elevationsmessung werden Verfahren zur Vermessung von Oberflächen in den Strahlengang der Abbildungsoptik integriert. Beispielhaft seien hier die Verfahren der Lasertriangulation, Photogrammetrie und die Interferometrie genannt. Bei dem Verfahren der Photogrammetrie, insbesondere der hier einschlägigen Nahbereichsphotogrammetrie, werden dreidimensionale Strukturen dadurch bestimmt, indem Aufnahmen der Strukturen aus zwei oder mehr Richtungen (oder Positionen) vorgenommen werden. Dies ist im Zusammenhang mit Fig. 3 dargestellt. Eine mögliche Ausführungsform wäre es wenn z.B. zwei oder mehr Flächensensoren 4A, 4B am oder im Gehäuse 50 räumlich verteilt angeordnet sind, die eine Struktur 21 unter verschiedenen Blickwinkeln (α_A , α_B) aufnehmen (siehe Fig. 3).

Alternativ oder zusätzlich kann dies auch dadurch erreicht werden, dass unterschiedliche Regionen eines Flächensensors 4 angesteuert werden, um unterschiedliche Blickwinkel zu erzeugen. Letztlich beruht die Berechnung der räumlichen Struktur 21 auf Triangulationen.

Alternativ oder zusätzlich können auch Laserscanner, strukturiertes Licht (z.B. randomisierte Strukturen) oder kodierte Licht zum Abtasten der Struktur 21 verwendet werden.

5 Besonders vorteilhaft erscheint eine Ausführungsform unter Nutzung der Techniken des strukturierten Lichts, also die Projektion einer aktiv strukturierten Streifen-Beleuchtung auf die Hautoberfläche (siehe Fig. 4). Besonders vorteilhaft ist hierbei eine Codierung der Beleuchtung (z.B. mittels Gray
10 Code, Phasenverschiebung, und/oder Farbcodierung), welche vom Musterprojektor 16 auf die Hautoberfläche 20 und die Struktur 21 projiziert wird. Besonders vorteilhaft wird der Flächensensor 4 für die Elevationsmessung gleichzeitig als Streifenprojektionssensor betrieben.

15 In Fig. 4 ist dargestellt, dass der Projektor 16 insbesondere die Struktur 21 mit Mustern von parallelen hellen und dunklen Streifen unterschiedlicher Breite beleuchtet. Für jeden Bildpunkt des Flächensensors 4 entsteht somit eine zeitliche
20 Folge von unterschiedlichen Helligkeitswerten.

Die gesuchten dreidimensionalen Koordinaten der Oberfläche können in zwei Schritten berechnet werden:

25 Der Musterprojektor 16 entspricht dabei einer umgekehrten Kamera. Aus der Folge von codierten Helligkeitswerten, die aus der Bildsequenz für jeden Kamerabildpunkt gemessen werden, kann die Nummer C des Streifens berechnet werden. Die Streifennummer C spezifiziert hierbei eine Lichtebeine im Raum.

30 Daneben sind bei einem gegebenen Objektpunkt P auf der Struktur der Hautoberfläche 21 die Bildkoordinaten u , v im Bild des Flächensensors 4 ebenfalls bekannt. Diese Bildkoordinate entspricht einem Lichtstrahl (also einer
35 Gerade) zwischen dem Objektpunkt P und der Bildkoordinate auf dem Flachsensoren 4.

Da die Position zwischen Flachsensoren 4 und Musterprojektor 16 konstant ist, ergibt sich hier eine gleich bleibende Triangulationsbasis. Gleichzeitig registriert der Flachsensoren

4 das projizierte Streifenmuster unter einem bekannten gleich bleibenden Blickwinkel zur Projektion a. Der Schnittpunkt der Ebene und der Gerade kann folglich berechnet werden; hiermit kann die gesuchte dreidimensionale Koordinate des

5 Objektpunktes im Koordinatensystem des Sensors bestimmt werden.

Die Datenverarbeitungseinrichtung 11 steuert die Signalabgabe des Musterprojektors 16 und / oder der Signalaufnahme mit dem
10 Flächensensor 4 und wertet die von der Hautoberfläche 20 oder der Struktur 21 reflektierten und / oder gestreuten Signale aus und bestimmt damit die Elevation der Struktur 21. Diese lässt sich z.B. in Form von Höhenlinienbildern auf der Anzeige 1 (oder einem Bildschirm auf einem Hostrechner) der Abbildung
15 der Haut 20 überlagert darstellen.

Die Elevationsbestimmung kann in einem Gerät durchgeführt werden, das unabhängig von dem beschriebenen Dermatoskop ist. Die dargestellten Ausführungsformen zeigen jedoch kombinierte
20 Ausführungsformen.

Nach der Beschreibung der dermatoskopischen Aufnahmen und der Elevationsmessung, wird im Folgenden auf die Verarbeitung der Daten eingegangen, wobei unter den Daten primär die Bilddaten
25 und / oder die Elevationsdaten verstanden werde.

Die Bild- und Messinformationen (insbesondere auch die Elevationsdaten) können mit Hilfe eines lokalen (d.h. im Dermatoskop 10 angeordneten Systems), dezentralen oder
30 zentralen Auswertesystems für die Computer-assistierte Diagnose analysiert und auf einer zur Befundung dienenden Anzeige 1 auf dem Gerät und / oder einem externen Monitor dargestellt werden. Das Auswertesystem wird hierbei u.a. auf der Basis einer histologisch abgesicherten Bilddatenbank
35 gestaltet und ermöglicht somit einen automatisierten Vergleich der aktuellen oder zurückliegenden Aufnahmen einer Läsion mit geeigneten „ähnlichen“ Referenzbefunden. Dies kann insbesondere durchgeführt werden, wenn das Dermatoskop 10 mit einem Hostrechner verbunden ist.

Dieser somit integrierte interaktive Bildatlas bietet dem Arzt eine erweiterte Befundungs-Unterstützung in Form einer zweiten Meinung, sowie eine transparente und rekonstruierbare

5 Grundlage bei der Entscheidungsfindung. Für die Daten ist ein geeignetes verschlüsseltes System für die Speicherung vorgesehen.

Neben den bereits eingangs erwähnten ABCD Kriterien bietet die
10 Bewertung der Elevation einer Läsion (d.h. einer Struktur 21) eine weitere diagnostische Entscheidungsgrundlage: Während eine gutartige Läsion ein langsames Wachstum aufweist, ist beim malignen Melanom ein rasches dreidimensionales
Größenwachstum zu beobachten. Vorgewölbte, raue und schuppige
15 Läsionen gelten hierbei grundsätzlich als verdächtig und können auf ein Melanom hinweisen. Obgleich sich erhabene Läsionen natürlich einfach ertasten lassen, hiermit also die Notwendigkeit einer Elevationsmessung scheinbar nicht gegeben ist, gilt es zu bedenken, dass vor allem die Veränderung (das
20 „E“ der ABCDE Regel steht neben Elevation auch für Evolution also Entwicklung) als Geschwindigkeitsmaß des Wachstums / der Veränderung für eine diagnostische Aussage entscheidend ist.

Neben der Zunahme gilt auch eine Abnahme der Höhenausdehnung
25 als Indikator, zumal Regressionsphänomene in Pigmentläsionen bekanntlich eher Ausdruck einer potentiellen Verschlechterung des Charakters des Tumors sind. Im Hinblick auf den hellen Hautkrebs ist hingegen eine differentiellere Bewertung
vonnöten.

30

Es liegt auf der Hand, dass eine quantitative
Verlaufskontrolle der Elevation durch Palpation (Ertasten)
nicht möglich ist, zudem wird durch das in der
Epiluminiszenzdiagnostik typischerweise vorhandene Deckglas
35 des Dermatoskops, unabhängig ob mit oder ohne Öl- bzw. Flüssigkeitsimmersion, die Läsion abgeflacht. In Hinsicht auf die Dimension der Elevation ergibt sich somit grundsätzlich ein Artefakt. Im Laufe von Folgeuntersuchungen kommen zum Teil andere Untersucher in den Beurteilungsverlauf hinein und

Bewertungen werden verschoben. Die übliche Photodokumentation gibt ebenso keine ausreichende Sicherheit zu Veränderungen in Hinsicht auf die Elevation und relativen Beziehungen zu Veränderungen anderer wie z.B. ABCD Parameter. Eine

5 Einbeziehung von „E“ in eine multivariante Analyse von ABCD fehlt bislang vollständig.

Im Hinblick auf die ABCD Regel bei der Erfassung von pigmentierten Läsionen und der breiten Differentialdiagnostik, sowie dem Einsatz beim hellen Hautkrebs, ist die Dermatoskopie
10 somit in Hinsicht auf die dritte Dimension, nämlich der Erhabenheit, der Erfassung mit dem Auge des Untersuchers und der Palpation bislang unterlegen.

Mit dem Dermatoskop 10 mit integrierter Elevationsmesstechnik
15 ist es insbesondere möglich, die drei Dimensionen „visuelle Betrachtung“ und „Palpation“ von Elevationen und die „mikroskopische Vergrößerung“ zur Diagnosestellung zusammenzuführen, die Elevation hierzu messtechnisch zu bestimmen und den Verlauf der Elevation insbesondere im Rahmen
20 der Hautkrebsuntersuchung zum malignen Melanom in Hinsicht auf Konstanz, Abnahme oder/und Zunahme, Unregelmäßigkeit der Oberfläche in Hinsicht auf Konstanz oder Zu- bzw. Abnahme jeweils im Verlauf parallel mit den klassischen ABCD Parametern oder anderen Auswertungsalgorithmen statistisch in
25 Beziehung zu setzen.

Anhand der Fig. 5 soll eine Ausführungsform beschrieben werden, bei eine Bildaufnahme (mit oder ohne Elevationsmessung) dazu verwendet werden kann, die lateralen
30 Ausmaße einer Struktur 21 zu bestimmen.

In Fig. 5A ist eine Struktur 21 dargestellt, die ein Benutzer auf einer Anzeige 1 sehen kann. Der Benutzer kann mit einem Zeigemittel, wie z.B. einem Cursor, zwei Punkte A und B in dem
35 Bild anwählen. Die Punkte A, B sind so gewählt, dass die Struktur 21 zwischen den Punkten A, B liegt.

Entlang der Gerade, die durch die Punkte A, B verläuft, wird nun (z.B. durch die Datenverarbeitungseinrichtung 11) durch

ein Schwellenwertverfahren z.B. die Kontraständerung K bestimmt. Das dabei entstehende Profil ist in Fig. 5B dargestellt. An dem Verlauf der Kontraständerung können nun numerisch die Wendepunkte A', B' bestimmt werden. Der Abstand
5 zwischen den Wendepunkten A', B' ist ein Maß für die Größe des Schnittes durch die Struktur 21 entlang dieser Geraden.

In Fig. 5B ist z.B. der Kontrastverlauf dargestellt. Der Rand der Struktur 21 wird durch die Wendepunkte A', B' im
10 Kontrastverlauf bestimmt. Alternativ oder zusätzlich zur Kontraständerung können auch andere Schwellenwertverfahren (z.B. Bewertung des Braunanteils, Gammawertes oder der Farbsättigung) verwendet werden.

15 In Fig. 5C ist dargestellt, wie der Abstand zwischen den Punkten A', B', und damit eine Ausdehnung der Struktur 21 entlang der Geraden durch diese Punkte bestimmt werden kann.

Wenn dieser Vorgang mehrfach durchgeführt wird, kann Ausmaß
20 der zweidimensionalen Struktur 21 gut bestimmt und dokumentiert werden.

Es ist insbesondere vorteilhaft, zeitsynchron zur Erzeugung mikroskopischer hochaufgelöster Aufnahmen der Hautoberfläche
25 20 über ein geeignetes Messverfahren die Hauttopographie mit einem oder mehreren räumlichen Sensoren zu vermessen.

Es ist weiter vorteilhaft, ein angepasstes Registrierungsverfahren vorzusehen, um die Zuordnung der Bild-
zu den Rauminformationen sicherzustellen.

30 Durch geeignete Maßnahmen wie oben erwähnt ist es damit möglich, auf ein Auflageglas zu verzichten, so dass sich die Hautelevation durch die Auflage des Dermatoskopes 10 auf die Haut nicht verformt, geräteimmanente Artefakte folglich vermieden werden.

35 Die Bild- und Messinformationen können mit Hilfe eines lokalen, dezentralen oder zentralen Auswertesystems für die Computer-assistierte Diagnose analysierbar sein. Das lokale

Auswertesystem kann mit der Datenverarbeitungseinrichtung 11 des Dermatoskops 10 gekoppelt sein.

Das Auswertesystem enthält ein Berechnungsmittel zur
5 Evaluierung der ABCD Regel basierend auf einer histologisch abgesicherten Bilddatenbank. Ferner enthält das Auswertemittel einen automatisierten Vergleich der aktuellen Aufnahme oder zurückliegenden Aufnahmen der selben Läsion mit geeigneten im Rahmen von mathematischen Algorithmen als ähnlich
10 identifizierten Referenzbefunden, wie dies z.B. aus DE000010239801A1, DE102004003329B3, DE10220423A1 bekannt ist.

Ein in das Auswertesystem integrierter interaktiver Bildatlas kann dem / der Untersuchende(n) eine erweiterte Befundungs-
15 Unterstützung in Form einer zweiten Meinung sowie eine transparente, und rekonstruierbare Grundlage bei der Entscheidungsfindung bieten.

Ein solches, insbesondere kabelloses Dermatoskop 10 weist eine
20 integrierte Dokumentationsfunktion auf. Hierdurch kann ausgeschlossen werden, dass der Patient zur Dokumentationseinrichtung kommen muss, das Dermatoskop 10 für Dokumentationszwecke mit Hilfe eines Adapters mit einer Kamera verbunden werden muss oder aber dass der Patient zu einer
25 gesonderten Dokumentationskraft im Krankenhaus verwiesen werden muss, welche die zuvor vom Arzt als auffällig identifizierten Läsionen fotografiert und ins Krankenhausnetzwerk einspeist. Hierdurch können in der Klinik Mehrkosten und Zeitverluste vermieden werden.

30 Klassische optisch abbildende Dermatoskope weisen typischerweise eine feste (10-fache) Vergrößerung auf. Eine Größenabschätzung von Hautstrukturen ist in vielen Fällen über in den optischen Strahlengang eingebrachte ortsfeste Skalen
35 möglich. Mit dem Dermatoskop 10 sind hingegen variable Vergrößerungen möglich, wobei eine positionierbare Skala bzw. eine Messfunktion der jeweiligen Vergrößerung angepasst wird.

Durch die technische Kombination aus Bildaufnahme und Elevationsmessung, wobei die Messungen zeitsynchron oder sequentiell ausgeführt sein können, ergibt sich eine multimodale Sensoreinheit. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind beide Sensortypen aufeinander referenziert.

Zu dem Zweck der zeitlichen Verlaufskontrolle von verdächtigen Hautbereichen besteht besonders vorteilhaft die Möglichkeit, sich ein zu einem früheren Zeitpunkt aufgenommenes Bild eines Hautareals als Referenzbild anzeigen zu lassen. Zwischen beiden Bildern (dem aktuellen und dem oder den Referenzbildern) kann bei gleicher Vergrößerung hin- und hergewechselt werden. Dies ermöglicht es besonders vorteilhaft, Veränderungen der verdächtigen Läsion zu erkennen.

Dies ist insbesondere dann besonders vorteilhaft gelöst, wenn bei der Aktualisierung einer sog. Worklist (Auflistung der aktuell zu untersuchenden Patienten) die Patientendaten aller folgenden Patienten nebst aller personenbezogenen vorhandenen und abgespeicherten Bilder über eine Schnittstelle 6 vom externen Rechner 30 in das Dermatoskop 10 geladen werden. Bei der Auswahl der Vergleichsfunktion erfolgt sowohl beim aktuellen Bild als auch beim Referenzbild eine automatische Segmentierung, z.B. in Anlehnung zu dem in Fig. 5 beschriebenen Verfahren über Schwellenwerterkennung. Nach erfolgter Segmentierung versucht ein Algorithmus, die Bilder zu bestmöglicher Deckungsgleichheit zu bringen.

Unter einer Segmentierung wird hier verstanden, dass eine Umrißline der Struktur 21 aus einzelnen Punkten, z.B. den Orten der stärksten Veränderung der Farbsättigung oder höchsten Kontraständerung zusammengesetzt wird. Es entsteht ein Polygonzug, mit dem der Umriß der Struktur 21 mit einer vorgebbaren Genauigkeit approximiert werden kann.

Bei der Aufnahme einer Struktur, insbesondere bei einem zeitlichen Abstand, kann es vorkommen, dass die Segmentierungen der Struktur 21 nicht vollständig gelingt und eine übereinstimmende Überlagerung hierdurch nicht m

5 ist. Mögliche Fehlerursachen sind z.B. unterschiedliche Blickwinkel, eine veränderte Haut, eine andere Wahl der Segmentierung und beliebige Artefakte (wie z.B. Haare).

10

Um dennoch einen Vergleich, insbesondere einen automatischen Vergleich von Strukturen 21 mit Referenzbildern zu ermöglichen, kann es sinnvoll sein, dass der Betrachter in beiden Bildern mindestens einen markanten Punkt (z.B. eine bestimmte charakteristische Form der Struktur 21, eine Narbe etc.) anwählt, so dass eine nachfolgende automatisierte Zuordnung des aktuellen Bildes durch Drehen und Seitenversatz des Bildes zum Referenzbild erleichtert wird, wobei der Algorithmus primär eine Überlagerung der zuvor ausgewählten markanten Punkte anstrebt. Ein Verzerren und eine Größenvariation des Bildes ist nicht vorzusehen, da hiermit eine ungewünschte Bildverfremdung einhergehen würde.

20

Nun ist ein Hin und Herschalten zwischen den Bildern möglich.

25

Eine der Aufnahme nachgelagerte Bildalgorithmik erlaubt eine gleichzeitige Auswertung mehrerer nacheinander oder miteinander erfasster Bildinformationen (Weißlichtbild, Elevationsbild/-datensatz zzgl. ggf. weitere Bilder) in Echtzeit unter Nutzung multi-modaler Farb-Textur-Ansätze, die es erlauben, räumliche und spektrale Anteile einer Läsion simultan zu charakterisieren und zu klassifizieren. Zudem lassen sich bekannte Merkmale, basierend auf der ABCD Regel, nahtlos in das Auswerte-System integrieren. Hierdurch ergeben sich neue multi-modale Algorithmen zur Charakterisierung von Hautläsionen.

30

35

Dabei ist es vorteilhaft, diese Bildalgorithmik neben ABCD(E) Regeln über eine bildbasierte Ähnlichkeitsbewertung im Vergleich zu histologisch abgesicherten Referenzbefunden zu realisieren. Die Algorithmik schlägt dem Anwender histologisch abgesicherte Vergleichsbefunde auf dem integrierten und / oder externen Display parallel oder im Wechsel zur aktuell aufgenommenen Läsion vor und bietet dem / der Untersuchenden hiermit eine weitere Entscheidungshilfe für die eigene Diagnostik. Der histologisch abgesicherte Referenzdatensatz kann daher im Sinne eines interaktiven dermatologischen Atlas verstanden und genutzt werden. Dabei können die zweidimensionalen Bilder als auch multimodale Datensätze verarbeitet werden.

Unabhängig von einem komplexen mathematischen und / oder bildbasierten Auswertungsalgorithmus, welcher zur Laufzeitoptimierung durch Verlagerung auf ein performantes abgesetztes System optimiert werden kann, ist es besonders vorteilhaft, ein System zu realisieren, welches zusätzlich auf dem mobilen Dermatoskop 10 eine relativ einfache Bildauswerteeinheit aufweist, die mittels elektronischer Mustererkennung das jeweilige Untersuchungsfeld auf das Vorhandensein von Pigmentmalen hin untersucht. Als Pigmentmal wird in diesem Zusammenhang eine zusammenhängende Hautfläche verstanden, die sich hinsichtlich ihrer Pigmentierung von dem übrigen Hautbereich signifikant abhebt. Über diese elektronische Mustererkennung kann ein aufgefundenes Pigmentmal automatisch derart vergrößert dargestellt werden, dass es die gesamte zur Verfügung stehende Fläche des integrierten Displays optimal ausfüllt. Ebenso kann ein aufgefundenes Pigmentmal automatisch in seiner Größe vermessen werden (z.B. Farbe, Struktur Länge, Breite, Umfang). In einer alternativen Ausprägung oder ergänzend hierzu kann durch Markierung beliebiger Punkte auf dem Display der Abstand dieser Punkte durch das mobile Dermatoskop 10 kalkuliert und auf dem Display dargestellt werden; das um diese Messpunkte, eine Messskala und Abbildungs- / Vergrößerungsmaßstab ergänzte Bild kann läsionsbezogen zusätzlich zum Nativbild abgespeichert werden. Insbesondere zur Durchmesserbestimmung

einer Läsion bei Bedienung dieser Messfunktion mittels Touch-Panel ohne Eingabehilfsmittel, sondern per Finger, ist es denkbar und besonders vorteilhaft, geeignete Bildverarbeitungsalgorithmen zur Kantenerkennung (z.B. mittels Kontrasterkennung hell/dunkel) zu implementieren, so dass automatisch die Abgrenzung der Läsion in der Nähe des Druckpunktes auf dem Touch-Panel erfolgt und damit jener Punkt vorselektiert wird, der den größten Kontrastunterschied in der Nähe des Druckpunktes aufweist (siehe Fig. 5).

Es ist vorgesehen, die Vergrößerung des dargestellten Untersuchungsfeldes zu variieren. So besteht für den Arzt der besondere Vorteil, dass bestimmte Bereiche von verdächtigen Pigmentmalen in besonders hoher Vergrößerung dargestellt werden können, was die Befundung erleichtert. Aufgrund der sehr hohen Bildauflösung des Bildsensors im Vergleich zur Bildauflösung des Displays ist keine Verschlechterung der Bildqualität mit einer Vergrößerung einhergehend. Die Vergrößerungsfunktion ist zu der oben erwähnten Messfunktion kompatibel, so dass die Messungen auflösungsbezogen erfolgen können. Die Skalierung (und die Anzeige des Vergrößerungsfaktors) ändert sich analog zum gewählten Vergrößerungsmaßstab.

Ferner ist eine Anbindung an Praxis- Softwaresysteme durch Implementierung einer BDT/GDT- kompatiblen Schnittstelle ermöglicht (Behandlungsdatentransfer-Schnittstelle „BDT“, und Gerätedatentransfer-Schnittstelle „GDT“), sowie eine Anbindung an Krankenhausinformationssysteme (KIS) z.B. über HL7 (health level 7) Standard ermöglicht. Ebenso ist die Anbindung an ein PACS System (Picture Archiving and Communication System) durch Realisierung einer entsprechenden DICOM Schnittstelle (Digital Imaging and Communications in Medicine) zweckmäßig.

Es ist besonders zweckmäßig, die so genannte Worklist im DICOM Standard (Arbeitsliste, Reihenfolge der zu untersuchenden Patienten an einem medizinischen Gerät) aus dem KIS System durch das beschriebene Serversystem abzufragen und auf das mobile Dermatoskop 10 kabellos oder drahtgebunden zu

übertragen. Alternativ wäre es auch möglich eine Worklist zu übertragen, die auf vorhandenen Daten der Arztpraxis (z.B. unter Anbindung an die lokale Verwaltungssoftware) beruht, aber nicht zwangsläufig auf dem DICOM Standard.

5

Hierdurch kann erreicht werden, dass die Patientenliste dem Arzt automatisch zur Verfügung steht; die Bilder und Elevationsdaten können somit sehr einfach einem vorhandenen Patientendatensatz zugeordnet werden. Zusätzlich ist es denkbar, weitere patientenbezogene Informationen aus dem KIS System auf dem mobilen Dermatoskop 10 über einen integrierten DICOM Viewer darzustellen.

10

Alternativ oder in Ergänzung hierzu weist das Dermatoskop 10 in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ein Chipkarten-Lesegerät 9 auf, mit dem beispielsweise Krankenkassenkarten eingelesen werden können. Hiermit kann insbesondere im niedergelassenen Bereich eine einfache Erfassung / Übernahme der patientenbezogenen Daten zur Aufnahme / Elevationsmessung erfolgen, so dass die erfassten Daten im Patientenverwaltungssystem entsprechend zugeordnet werden können. Eine alternative Ausgestaltung weist einen Barcodeleser auf. Dieser Scanner kann beispielsweise als separater Laserscanner oder aber als integrierter 2D Data-Matrix-Scanner ausgeführt sein, welcher über eine geeignete Algorithmik die Bilddaten des Bildsensors auswertet.

20

25

Im Folgenden werden verschiedene Aspekte eines Verfahrens beschrieben, bei denen ein Dermatoskop 10 und / oder ein Elevationserfassungsmittel 3 beschrieben wird.

30

Verfahren zur Untersuchung der Haut eines Probanden, bei welchem mittels des drahtlosen, kompakten und mobilen Dermatoskops 10 ein verdächtiges Hautareal (Untersuchungsfeld) optimal ausgeleuchtet auf einem integrierten Display zur Befundung dargestellt wird.

35

Dabei kann zur Ausrichtung des Dermatoskops 10 auf den zu untersuchenden Messort das Kamerasignal als niedrig

aufgelöster Videostream in Echtzeit auf der geräteeigenen Anzeige 1 dargestellt werden.

Ferner ist es möglich, mittels eines optischen Flächensensors
5 4 nach manueller Aktivierung das Untersuchungsfeld hochauflösend aufzunehmen.

Auch kann das aufgenommene Untersuchungsfeld auf einem internen Speichermittel 2 gespeichert werden.

10

Auch kann das aufgenommene Untersuchungsfeld auf der integrierten Anzeige 1 in einer variablen Vergrößerung dargestellt werden.

15

Des Weiteren weist das Verfahren eine elektronische Mustererkennung auf, welche das Untersuchungsfeld auf das Vorhandensein von Pigmentmalen (Strukturen 21) hin analysiert und diese derart vergrößert, dass die integrierte Anzeige 1 maximal ausgefüllt ist.

20

Es ist möglich, dass die erkannten Pigmentmale automatisch vermessen werden.

25

Mit der Mustererkennung können erkannte Pigmentmale hinsichtlich ihrer geometrischen, strukturellen und / oder farblichen Eigenschaften durch geeignete Algorithmen analysiert werden.

30

Auch können verdächtige Hautstellen (Strukturen 21) durch eine geeignete Technologie höhenvermessen werden.

35

Zum Zwecke der Verlaufskontrolle von verdächtigen Hautbereichen können Bilder und / oder Elevationsdaten von früheren Aufnahmen / Messungen der identischen Hautareale als Referenzdaten auf dem Display angezeigt werden.

Es ist möglich, dass basierend auf einer bildbasierten Ähnlichkeitsbewertung dem Arzt histologisch abgesicherte Vergleichsbefunde auf dem integrierten und / oder externen

Display parallel oder im Wechsel zur aktuell aufgenommenen / vermessenen Läsion zu Vergleichszwecken vorgeschlagen werden.

5 Möglichkeiten zur Aufzeichnung von Sprachnachrichten werden vorgesehen, welche komprimiert oder unkomprimiert abgespeichert werden können.

10 Zusätzlich zur Detailaufnahme einer Läsion und / oder Vermessung der Elevation können eine Übersichtsaufnahme eines größeren Areals ermöglicht werden, um die Lokalisierung einer Detailmessung vornehmen zu können.

15 Auch ist die Lokalisierung eines Übersichtsbildes, einer Detailaufnahme und / oder einer Elevationsmessung möglich, die dadurch vereinfacht wird, dass eine schematische Skizze eines menschlichen Körpers auf dem Display dargestellt wird, auf welchem der Positionseintrag des verdächtigen zu untersuchenden Areals erfolgen kann.

20 Die aufgenommenen Bilddaten und / oder Audiodaten sowie die Daten über die Elevationsmessung bzw. die Daten des Auswertealgorithmus werden auf ein abgesetztes Serversystem übertragen, das mit dem Untersuchungssystem drahtgebunden wie auch drahtlos kommunizieren kann.

Bezugszeichenliste

	1	Anzeige
5	2	Speichermittel
	3	Elevationserfassungsmittel
	4	Flächensensor
	5	Beleuchtungsmittel
	6	Schnittstelle
10	7	Abstandhaltermittel
	8	Energiespeicher
	9	Lesemittel, Chipkartenleser
	10	Dermatoskop
	11	Datenverarbeitungseinrichtung
15	12	Rasiermittel
	13	Skala
	14	Polarisator für Beleuchtung
	15	Polarisator für Sensor (Polarisationsrichtung um 90° zu 14 verschoben)
20	16	Musterprojektor (Lichtprojektorelement)
	16A	Lichtsteuerungsgerät
	16B	Lichtquelle
	16C	Linsensystem
25	17	Linsensystem
	20	Hautoberfläche
	21	Struktur auf Hautoberfläche
30	30	externer Rechner
	40	Kamerasystem
	50	Gehäuse
	60	endoskopisches Element

Patentansprüche:

1. Dermatoskop (10) in Form eines Handgerätes mit
 - a) einer in oder an einem Gehäuse (50) angeordneten Anzeige (1) für ein Bild der Hautoberfläche (20) und /
oder einer Struktur (21) der Hautoberfläche (20), das von einem Flächensensor (4) des Dermatoskops (10) aufgenommen wird,
 - b) einem Speichermittel (2) zur Speicherung der vom Dermatoskop (10) aufgenommenen Bilder.
2. Dermatoskop nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mindestens ein Elevationserfassungsmittel (3) zur Erfassung senkrecht zur Hautoberfläche (20) liegender Strukturen (21).
3. Dermatoskop nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Elevationserfassungsmittel (3) Mittel zur photogrammetrischen Erfassung dreidimensionaler Strukturen (21), ein Mittel zur Lasertriangulation zur Erfassung dreidimensionaler Strukturen (21) und / oder ein Mittel zur Interferometrie zur Erfassung dreidimensionaler Strukturen (21) und / oder Mittel zur Triangulation unter Nutzung einer aktiv strukturierten Beleuchtung aufweist.
4. Dermatoskop nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Elevationserfassungsmittel (3) mindestens zwei räumlich getrennte Flächensensoren (4) und / oder räumlich getrennte Bereiche eines Flächensensors (4) zur Aufnahme der der Struktur (21) unter unterschiedlichen Blickwinkeln aufweist.
5. Dermatoskop nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 4, gekennzeichnet durch ein Datenverarbeitungsmittel (11) mit einem Rechenmittel zur automatischen Bestimmung eines Volumens der Struktur (21).

6. Dermatoskop nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, das Elevationserfassungsmittel (3) mit einer Lichtquelle für strukturierte Beleuchtung gekoppelt ist.
- 5
7. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Befundungssystem, dessen Ergebnisse auf der Anzeige (1) darstellbar sind.
- 10
8. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens einen optischen Flächensensor (4), insbesondere einen mit dem Gehäuse (50) integrierten CMOS-Sensor oder einen CCD-Sensor, zur Bildaufnahme eines Untersuchungsfeldes.
- 15
9. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Flächensensor (4) zur Beobachtung von Haut in Hautfalten oder Öffnungen auf einem Vorsprung des Gehäuses (50), einem Steg am Gehäuse (50) des Dermatoskops (10) angeordnet ist und / oder als drehbarer und / oder abklappbarer Flächensensor (4) ausgebildet ist.
- 20
10. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Abstandhaltermittel (7) zum Konstanthalten des Abstands (H) zwischen dem Flächensensor (4) oder dem Elevationsmesserfassungsmittel (3) und der Hautoberfläche (20).
- 25
11. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Beleuchtungsmittel (5), insbesondere eine konzentrische Ringbeleuchtung oder eine Beleuchtung am Umfang des optischen Systems, zur gleichmäßigen Ausleuchtung des zu vermessenden und dokumentierende Hautbereichs.
- 30
- 35

12. Dermatoskop nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Beleuchtungsmittel (5) im Betrieb Weisslicht ausstrahlt, wobei das Weisslicht durch eine Kombination von LED mit anderen Spektralbereichen realisierbar ist.
13. Dermatoskop nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kombinationen von LED auch Spektralbereiche im blauen / nahen UV-Bereich und / oder im Infrarot-Bereich aufweisen.
14. Dermatoskop nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Beleuchtungsmittel (5) der zu untersuchende Hautbereich sequentiell und / oder parallel in unterschiedlichen Spektralbereichen bestrahlbar ist.
15. Dermatoskop nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Licht des Beleuchtungsmittels (5) durch mindestens ein erstes polarisierendes Element (14), insbesondere einen Polarisationsfilter, ausgebildet als Scheibe, Film, oder Kunststoffplatte, geleitet wird, so dass das auf die Hautoberfläche (20) einwirkende Licht eine definierte Schwingungsebene aufweist.
16. Dermatoskop nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein zweites polarisierendes Element (15) vor dem Strahlengang eines Bilddekretors angeordnet ist, welches in orthogonaler Schwingungsrichtung zum ersten polarisierenden Element angeordnet ist.
17. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Messfunktionen, insbesondere eine Längenmessung, eine Umfangsmessung und / oder eine Volumenmessung integriert sind.

18. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Mittel zur automatischen Erstellung eines Längenmaßstabes (13) zur Einblendung und / oder Abspeicherung eines Bildes.

5

19. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei Markierung zweier Punkte auf und oder in einem aufgenommenen Bild der Abstand dieser beiden Punkte berechnet und auf der Anzeige (1) darstellbar ist und der aktuell gewählte Abbildungs- und / oder Vergrößerungsmaßstab und / oder eine Messskala wahlweise analog auf der Anzeige (1) anzeigbar ist.

10

15

20. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Bildverarbeitungsmittel zur Kantenerkennung der Struktur (21) in und / oder auf der Hautoberfläche (20), insbesondere ein Schwellwertverfahren z.B. wie die Kontrasterkennung hell / dunkel.

20

21. Dermatoskop nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass bei Auswahl zweier Punkte auf einem Touch-Panel automatisch eine Abgrenzung der Läsion in der Nähe der Druckpunkte vorgenommen wird, somit automatisch jene Punkte vorselektiert werden, die lokal den größten Schwellwertunterschied darstellen und mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit Punkten der Umrandungslinie einer Läsion entsprechen.

25

30

22. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine elektronische Mustererkennung, zur Analyse des Untersuchungsfelds auf das Vorhandensein von Pigmentmalen.

35

23. Dermatoskop nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Mustererkennung signifikante Pigmentierungsunterschiede automatisch

erkennbar sind in Abhängigkeit davon das aufgefundene
Pigmentmal automatisch derart vergrößert auf der Anzeige
(1) darstellbar ist, so dass die zur Verfügung stehende
Fläche maximal genutzt wird und / oder eine zentrierte
Darstellung erfolgt.

24. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Mittel zur
Aufzeichnung von Sprachnachrichten.

25. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das
Speichermittel (2) mindestens einen Anschluss für ein
Speichermittel aufweist, insbesondere für einen RAM-
Baustein, eine Harddisk, eine SD-Karte, eine Mini-SD-
Karte, einen Flash-Speicher und / oder einen USB-
Speicherstick.

26. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche, gekennzeichnet durch einen
Energiespeicher (8), insbesondere einen Akku,
insbesondere einen Lithium-Polymer Akkumulator, und /
oder ein Mittel zur induktiven Energieeinkopplung.

27. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche, gekennzeichnet durch ein
Visualisierungsmittel, zum Anzeigen von Daten auf der
Anzeige (1), insbesondere Elevationsdaten früherer
Aufnahmen / Messungen als Referenzdaten für die
Verlaufskontrolle.

28. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Mittel zur
Segmentierung mindestens einer Struktur (21).

29. Dermatoskop nach Anspruch 28, gekennzeichnet dass
mindestens zwei Segmentierungen der Struktur (21)
automatisch aufeinander anpassbar sind und / oder ein

eine Anpassung anhand mindestens eines vom Benutzer gewählten Punktes erfolgt.

5 30. Dermatoskop nach Anspruch 29, gekennzeichnet durch ein Mittel zur Hin- und Herschaltung und entsprechender Darstellung zwischen der aktuellen Messung und mindestens einer Referenzmessungen auf der Anzeige (1) und / oder einer zurückliegende Referenzmessung parallel auf der Anzeige (1).

10 31. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eine drahtgebundene oder drahtlose Schnittstelle zur Datenübertragung.

15 32. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Mittel zur sequentiellen oder gleichzeitigen Auswertung und Übertragung mehrerer nacheinander oder miteinander
20 erfasster Bildinformationen, insbesondere Weißlichtbild, Elevationsdaten, ggf. weitere Bilder mit unterschiedlicher spektraler Beleuchtung in Echtzeit oder zu einem späteren Zeitpunkt.

25 33. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Auswertungsmittel und / oder Befundungsmittel zur automatischen Auswertung und / oder Befundung der
30 erfassten Daten, insbesondere basierend auf der ABCD(E) Regel.

34. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens ein
35 Lesemittel für einen Code, insbesondere einen Barcode und / oder Matrix-Code.

35. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Rasiermittel (12).

36. Dermatoskop nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kombination von Techniken und Verfahren zur Bildaufnahme und zur Elevationsmessung eine multimodale Sensoreinheit bilden.

37. Dermatoskop nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, dass beide Sensortypen aufeinander referenziert sind.

38. Elevationsmessgerät zur Erfassung von senkrecht zur Hautoberfläche (20) liegender Strukturen (21) auf und / oder in der Haut.

39. Elevationsmessgerät nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Elevationserfassungsmittel (3) Mittel zur photogrammetrischen Erfassung dreidimensionaler Strukturen (21), ein Mittel zur Lasertriangulation, und / oder ein Mittel zur Interferometrie aufweist und / oder Mittel zur Triangulation unter Nutzung einer aktiv strukturierten Beleuchtung aufweist.

FIG 1

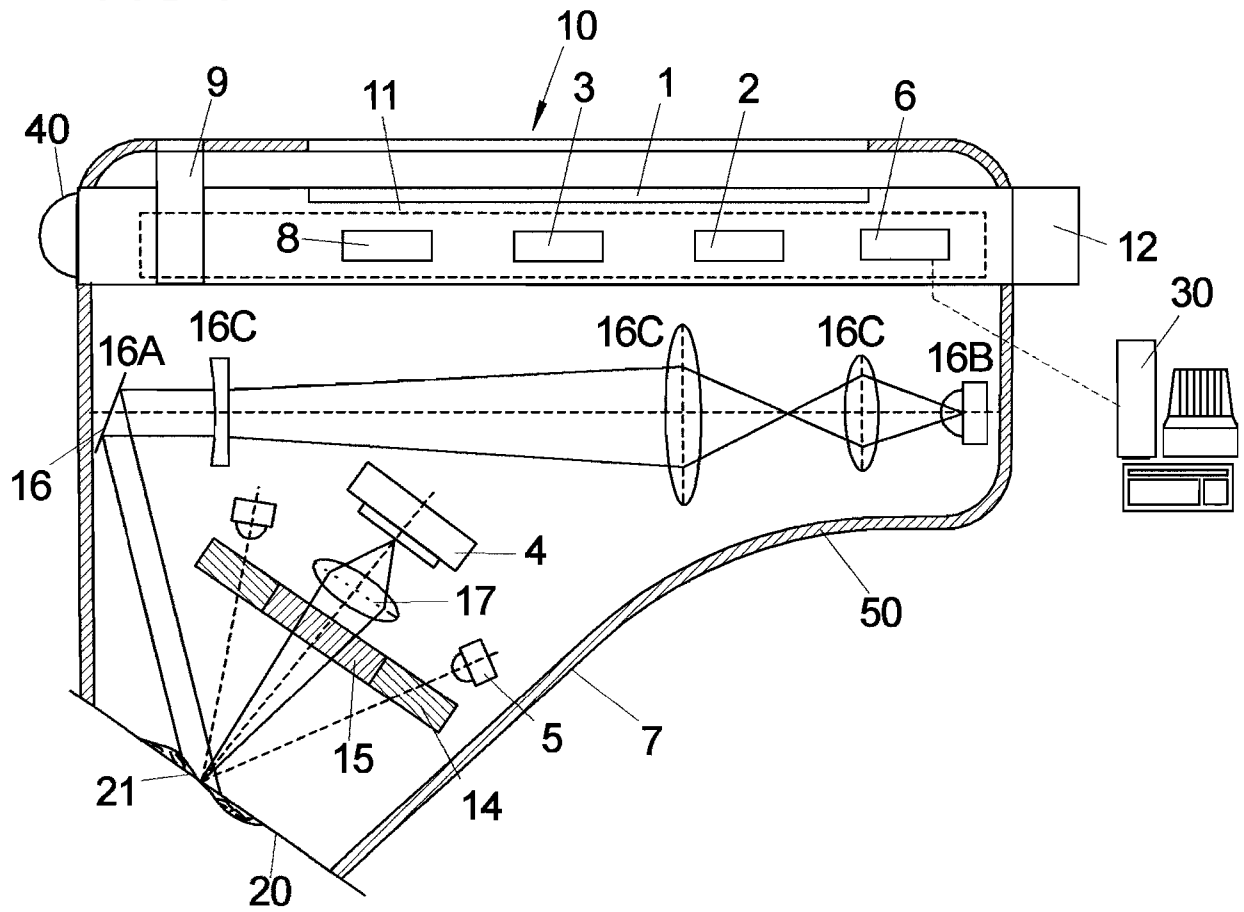


FIG 2

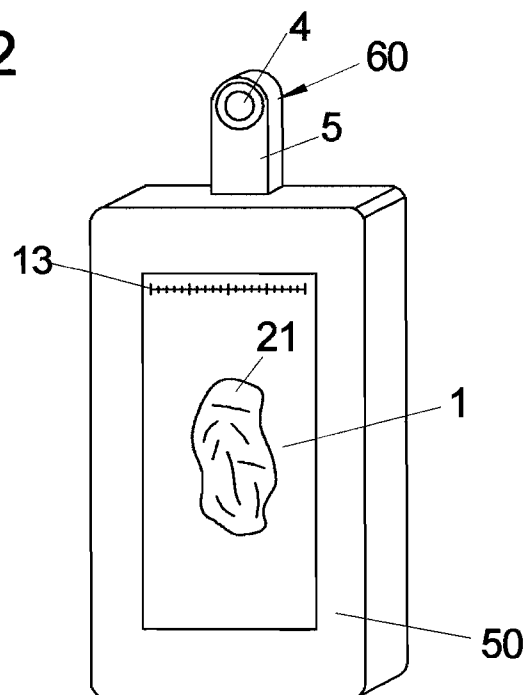


FIG 3

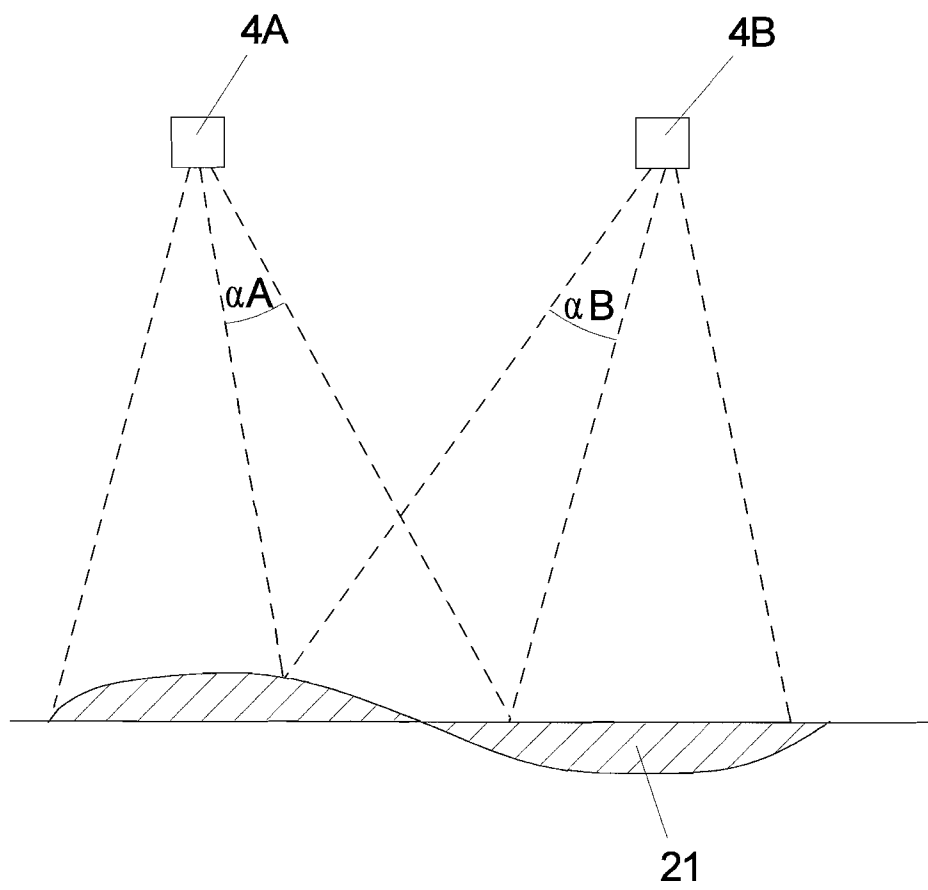


FIG 4

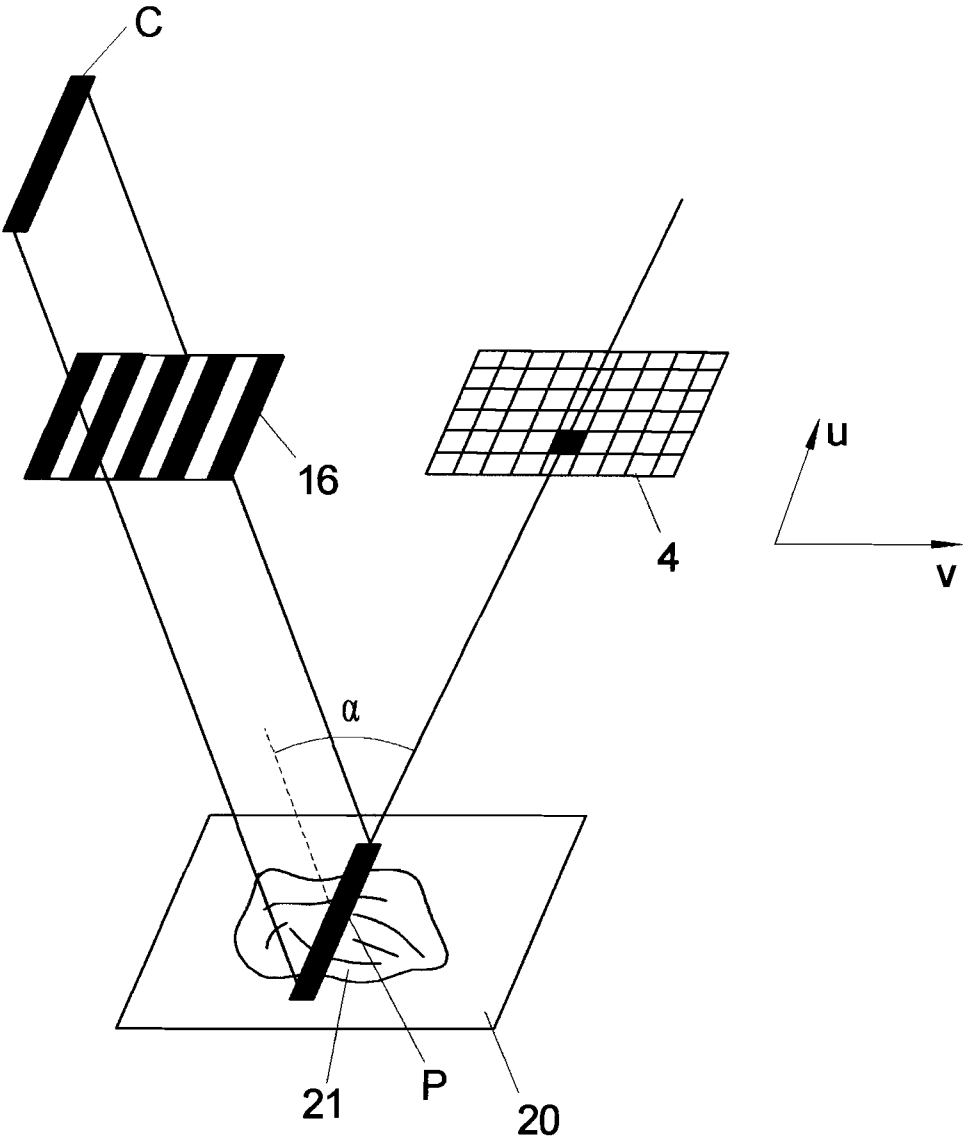


FIG 5A

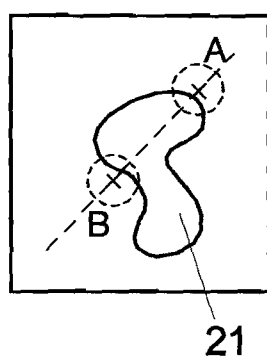


FIG 5B

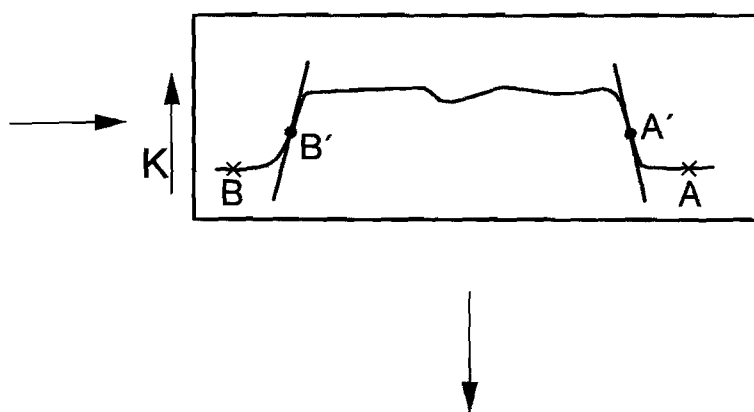
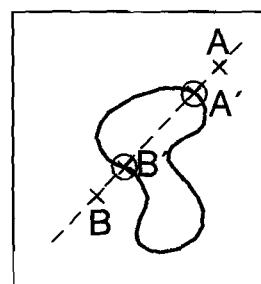


FIG 5C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/064165

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. A61B5/00 A61B5/103
 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)

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/275315 A1 (OKA HIROSHI [JP] ET AL) 6 November 2008 (2008-11-06)	1,4-37
Y	paragraph [0099] - paragraph [0110] -----	2,3
X	WO 2006/078902 A2 (DERMASPECT LLC [US]; CHRISTIANSEN WILLIAM T II [US]; STEINMETZER ERIC) 27 July 2006 (2006-07-27)	38,39
Y	page 9, line 9 - page 16, line 4 -----	2,3
X	US 2008/226151 A1 (ZOURIDAKIS GEORGE [US] ET AL) 18 September 2008 (2008-09-18) paragraph [0035] - paragraph [0068] ----- -/--	1,7,8, 15-17, 25,27, 31,33

☒ 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 document 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2011

Date of mailing of the international search report

24/01/2011

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

Hooper, Martin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/064165

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/214907 A1 (GUTKOWICZ-KRUSIN DINA [US] ET AL) 4 September 2008 (2008-09-04) the whole document -----	1,7,8, 31,33
X	US 2009/072142 A1 (BLITZER HERBERT L [US]) 19 March 2009 (2009-03-19) paragraph [0016] - paragraph [0044] -----	1,7,8, 17, 24-27, 31,33,34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/064165

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008275315	A1	06-11-2008	AU 2005204037 A1 21-07-2005
			AU 2010206070 A1 19-08-2010
			JP 4437202 B2 24-03-2010
			JP 2005192944 A 21-07-2005
			WO 2005065534 A1 21-07-2005
WO 2006078902	A2	27-07-2006	AU 2006206334 A1 27-07-2006
			CA 2595239 A1 27-07-2006
			NZ 556655 A 29-10-2010
			US 2006210132 A1 21-09-2006
			US 2010111387 A1 06-05-2010
US 2008226151	A1	18-09-2008	NONE
US 2008214907	A1	04-09-2008	AU 2008223050 A1 12-09-2008
			CA 2679837 A1 12-09-2008
			EP 2115664 A1 11-11-2009
			JP 2010520774 T 17-06-2010
			WO 2008109421 A1 12-09-2008
US 2009072142	A1	19-03-2009	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/064165

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B5/00 A61B5/103

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

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 2008/275315 A1 (OKA HIROSHI [JP] ET AL) 6. November 2008 (2008-11-06)	1,4-37
Y	Absatz [0099] - Absatz [0110] -----	2,3
X	WO 2006/078902 A2 (DERMASPECT LLC [US]; CHRISTIANSEN WILLIAM T II [US]; STEINMETZER ERIC) 27. Juli 2006 (2006-07-27)	38,39
Y	Seite 9, Zeile 9 - Seite 16, Zeile 4 -----	2,3
X	US 2008/226151 A1 (ZOURIDAKIS GEORGE [US] ET AL) 18. September 2008 (2008-09-18)	1,7,8, 15-17, 25,27, 31,33
	Absatz [0035] - Absatz [0068] ----- -/--	



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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Januar 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/01/2011

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

Hooper, Martin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/064165

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/214907 A1 (GUTKOWICZ-KRUSIN DINA [US] ET AL) 4. September 2008 (2008-09-04) das ganze Dokument -----	1,7,8, 31,33
X	US 2009/072142 A1 (BLITZER HERBERT L [US]) 19. März 2009 (2009-03-19) Absatz [0016] – Absatz [0044] -----	1,7,8, 17, 24-27, 31,33,34

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/064165

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008275315 A1	06-11-2008	AU 2005204037 A1	21-07-2005
		AU 2010206070 A1	19-08-2010
		JP 4437202 B2	24-03-2010
		JP 2005192944 A	21-07-2005
		WO 2005065534 A1	21-07-2005
WO 2006078902 A2	27-07-2006	AU 2006206334 A1	27-07-2006
		CA 2595239 A1	27-07-2006
		NZ 556655 A	29-10-2010
		US 2006210132 A1	21-09-2006
		US 2010111387 A1	06-05-2010
US 2008226151 A1	18-09-2008	KEINE	
US 2008214907 A1	04-09-2008	AU 2008223050 A1	12-09-2008
		CA 2679837 A1	12-09-2008
		EP 2115664 A1	11-11-2009
		JP 2010520774 T	17-06-2010
		WO 2008109421 A1	12-09-2008
US 2009072142 A1	19-03-2009	KEINE	

专利名称(译)	Dermatoscope和高程测量工具		
公开(公告)号	EP2480125A1	公开(公告)日	2012-08-01
申请号	EP2010771685	申请日	2010-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	W.O.M.药物世界有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	W.O.M.世界医药股份公司		
当前申请(专利权)人(译)	W.O.M.世界医药股份公司		
[标]发明人	WIEST INGO BECKER JORN		
发明人	WIEST, INGO BECKER, JÖRN		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/103		
CPC分类号	A61B5/0059 A61B5/0062 A61B5/0064 A61B5/0088 A61B5/444 A61B5/445 A61B2560/0295 A61B2560/0475		
代理机构(译)	GROSS , FELIX		
优先权	102009044962 2009-09-24 DE		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种手持设备形式的皮肤镜 (10) , 包括a) 显示器 (1) , 其位于壳体 (50) 内或壳体 (50) 上 , 用于皮肤表面 (20) 的图像和/或皮肤表面 (20) 的结构 (21) 由皮肤镜 (10) 的表面传感器 (4) 接收 , b) 用于记录由皮肤镜 (10) 接收的图像的记录装置 (2) 。