

(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
12. November 2015 (12.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/169675 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G06T 7/00 (2006.01) **G06K 9/46** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/059417
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. April 2015 (29.04.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 106 224.8 5. Mai 2014 (05.05.2014) DE
- (71) Anmelder: **CARL ZEISS MICROSCOPY GMBH** [DE/DE]; Carl-Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (DE).
- (72) Erfinder: **RAJAN Y, Joshua Sujit**; Door number 1661,2nd Cross, Gowtham Nagar, Robertsonpet, Kolar Gold Fields, Karnataka 563122 (IN). **SARKAR, Utpal**; Satin Sen road, South Habra, Post Office Habra, North 24 Parganas, West Bengal 743263 (IN). **SCHWEIZER,**

Jochen; Tulpenstraße 8, 82256 Fürstenfeldbruck (DE). **GNAUCK, Markus**; Otto-Schott-Straße 32, 07745 Jena (DE).

(74) **Anwalt: ENGEL, Christoph K.**; Marktplatz 6, 98527 Suhl (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR SEGMENTING A COLOR IMAGE AND DIGITAL MICROSCOPE

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUM SEGMENTIEREN EINES FARBBILDES SOWIE DIGITALES MIKROSKOP

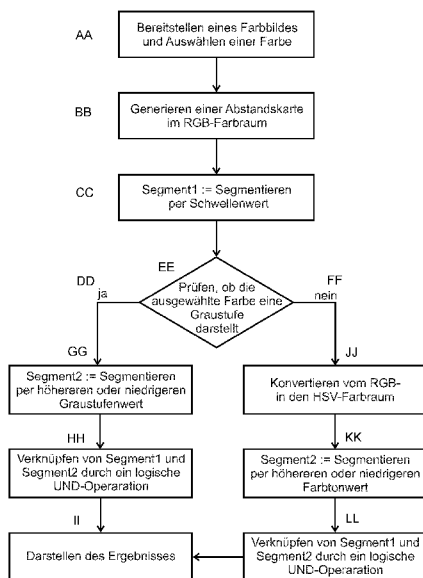


Fig. 1

- AA Provide a color image and select a color
BB Generate a distance map in the RGB color space
CC Segment 1 := Segment according to threshold value
DD yes
EE Test whether the selected color represents a gray
FF no
GG Segment 2 := Segment according to higher or lower gray value
HH Link Segment 1 and Segment 2 by a logic AND operation
II Display the result
JJ Convert from RGB color space into HSV color space
KK Segment 2 := Segment according to higher or lower hue value
LL Link Segment 1 and Segment 2 by a logic AND operation

(57) **Abstract:** The present invention relates to a method for segmenting a color image composed of pixels which has been captured, for example, using a digital microscope and is intended to be subjected to automatic analysis. The invention furthermore relates to a digital microscope with which the method according to the invention can be implemented. The method provides for first a color to be selected which represents a region to be segmented of the color image. The colors assigned to the pixels and the selected color are to be provided in accordance with a first color model based on three color stimuli. A clearance for each of the pixels is to be determined which represents a distance between the selected color and the color of the corresponding pixel in accordance with the first color model. The colors assigned to the pixels and the selected color are to be provided in accordance with a perception-oriented second color model, for which purpose at least in each case one hue is determined for the colors assigned to the pixels and for the selected color. One of the pixels is assigned to the segmented region when the clearance assigned to the corresponding pixel is below a settable threshold value and when the hue assigned to the corresponding pixel is within a settable interval around the hue assigned to the selected color.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2015/169675 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Segmentieren eines aus Bildpunkten zusammengesetzten Farbbildes, welches beispielsweise mit einem digitalen Mikroskop aufgenommen wurde und einer automatischen Analyse unterzogen werden soll. Die Erfindung betrifft im Weiteren ein digitales Mikroskop, mit welchem das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist. Das Verfahren sieht vor, zunächst eine Farbe auszuwählen, welche einen zu segmentierenden Bereich des Farbbildes repräsentiert. Die den Bildpunkten zugeordneten Farben und die ausgewählte Farbe sind gemäß einem auf drei Farbreizen basierenden ersten Farbmodell bereitzustellen. Es ist ein Abstandsmaß für jeden der Bildpunkte zu bestimmen, welches einen Abstand zwischen der ausgewählten Farbe und der Farbe des jeweiligen Bildpunktes gemäß dem ersten Farbmodell darstellt. Die den Bildpunkten zugeordneten Farben und die ausgewählte Farbe sind gemäß einem wahrnehmungsorientierten zweiten Farbmodell bereitzustellen, wofür zumindest jeweils ein Farbton für die den Bildpunkten zugeordneten Farben und für die ausgewählte Farbe bestimmt wird. Einer der Bildpunkte wird zum segmentierten Bereich zugeordnet, wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter einem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Farbton in einem festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton liegt.

Verfahren zum Segmentieren eines Farbbildes
sowie digitales Mikroskop

5 Die vorliegende Erfindung betrifft zunächst ein Verfahren zum Segmentieren eines aus Bildpunkten zusammengesetzten Farbbildes, welches beispielsweise mit einem digitalen Mikroskop aufgenommen wurde und einer automatischen Analyse unterzogen werden soll. Die Erfindung betrifft im Weiteren ein digitales
10 Mikroskop, mit welchem das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist.

Die DE 698 30 583 T2 zeigt ein Bilddatenverarbeitungsverfahren, welches Eingangsdaten empfängt, die in elementare Einheiten von Informationen unterteilt sind. Es wird dort auf die
15 unterschiedliche Eignung des HLS-Farbraumes und des RGB-Farbraumes für verschiedenartige Analysen hingewiesen.

Aus der DE 44 19 395 A1 ist ein Verfahren zur Analyse von
20 Farbbildern zum Zwecke der Objekterkennung bekannt, bei welchem RGB-Bildwerte in den HSI-Farbraum transformiert werden, um eine Klassifikation einzelner Bildpunkte anhand ihrer Farbe vorzunehmen.

25 Die DE 102 39 801 A1 lehrt ein Verfahren zum Extrahieren von Texturmerkmalen aus einem mehrkanaligen Bild. Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel werden für die Klassifikation Merkmale erzeugt, die einerseits im RGB-Raum basierend auf einem Farbdistanzmaß und andererseits im HSV-Raum unter Verwendung von dort erzeugten Binärmasken berechnet werden.
30

In Selvarasu, N. et al. „Euclidean Distance Based Color Image Segmentation of Abnormality Detection from Pseudo Color

Thermographs", international Journal of Computer Theory and Engineering, vol. 2, no 4, August 2010, 1793-8201, ist die Verwendung des Euklidischen Abstands zur Klassifizierung einzelner Bildpunkte beschrieben. Dort wird ein repräsentativer Bildpunkt ausgewählt, mit welchem für jeden anderen Bildpunkt der euklidische Abstand berechnet wird. Ist der Abstand kleiner oder gleich eines vorher bestimmten Schwellwertes, wird der Bildpunkt beibehalten und ansonsten entfernt, so dass am Ende lediglich eine segmentierte Zone zu sehen ist. Dabei wird mit nur einem Farbraum gearbeitet. Die Segmentierung erfolgt nur nach dem Schwellenwert für das Abstandsmaß. Das Intervall für den Farbton wird nicht beachtet.

In Zakir, U. et al. „Road sign segmentation based on colour spaces: A Comparative Study", Proceedings of the 11th International Conference on computer Graphics and Imaging, Innsbruck, Austria. 2010, wird die Kombination des Farbwertes aus dem HSV-Farbraum mit der Chrominanz aus dem YUV-Farbraum durch UND-Verknüpfung beschrieben. Hier werden nur Intervalle zur Segmentierung genutzt.

In Zhan, Chi et al. „A new method of color image segmentation based on intensity and hue clustering", Pattern Recognition, 2000, Proceedings 15th International Conference, vol. 3, IEEE, 2000, wird die Verknüpfung des Farbtons mit der Intensität beschrieben. Dabei werden diese Werte innerhalb des HSI-Farbraumes bestimmt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht ausgehend vom Stand der Technik darin, die Segmentierung von Farbbildern, insbesondere von mikroskopisch aufgenommenen Farbbildern, derart zu verbessern, dass sie der menschlichen Wahrnehmung noch näher kommt.

Die genannte Aufgabe wird gelöst durch Verfahren gemäß den beigefügten Ansprüchen 1 und 2 sowie durch ein digitales Mikroskop gemäß dem beigefügten nebengeordneten Anspruch 9.

5

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum automatischen Segmentieren eines aus Bildpunkten zusammengesetzten Farbbildes, welches insbesondere mit einem digitalen Mikroskop aufgenommen wurde. Unter einem digitalen Mikroskop wird hier ein Mikroskop verstanden, bei welchem der Nutzer das zu mikroskopierende Objekt nicht unmittelbar durch ein Objektiv betrachtet, sondern das Mikroskop eine Bildaufnahmeeinheit, insbesondere einen elektronischen Bildwandler umfasst. Die mit dem Bildwandler aufgenommenen Bilder werden als digitale Informationen verarbeitet und dem Nutzer auf einer Anzeigeeinheit, insbesondere auf einem Monitor dargestellt. Derartige digitale Mikroskope verfügen zumeist über automatische Funktionen zur Bildauswertung, beispielsweise im Rahmen von Quality Assurance und Quality Control (QA/QC). Das erfindungsgemäße Verfahren betrifft insbesondere eine solche Bildauswertung.

10
15
20

Durch das Segmentieren wird im Farbbild mindestens ein Bereich bestimmt, welcher beispielsweise ein im Farbbild abgebildetes Objekt ohne Hintergrund darstellt, sodass die Silhouette des Objektes die Berandung des Bereiches bestimmt. Auch kann der mindestens eine segmentierte Bereich einen mehrfach im Farbbild abgebildeten Bestandteil eines zusammengesetzten Objektes oder eines Mediums darstellen. Somit ist ein solcher segmentierter Bereich in der Regel nicht rechteckförmig, sondern beliebig geformt. Auch muss der Bereich nicht zusammenhängend sein bzw. es werden durch das Segmentieren mehrere der segmentierten Bereiche bestimmt. Grundsätzlich kann es sich bei dem zu segmentierenden Bereich um einen Bereich handeln, welcher

25
30

exklusiv für eine weitere Auswertung verwendet werden soll oder welcher gerade nicht für eine weitere Auswertung verwendet werden soll.

5 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die Segmentierung auf der Grundlage der den Bildpunkten zugordneten Farben, die jeweils durch einen Farbort beschreibbar sind. Daher umfasst das erfindungsgemäße Verfahren einen Schritt, bei welchem eine Farbe ausgewählt wird, die mindestens einen zu segmentierenden Bereich des Farbbildes repräsentiert. Diese Auswahl erfolgt bevorzugt durch den Benutzer, insbesondere an einer Mensch-Maschine-Schnittstelle. Bevorzugt weisen mehrere Bildpunkte des zu segmentierenden Bereiches die ausgewählte Farbe oder zumindest eine der ausgewählten Farbe nahekommende Farbe auf.

15

In einem Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt ein Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß einem auf drei Farbreizen basierenden ersten Farbmodell. Die drei Farbreize sind bevorzugt durch drei Grundfarben einer additiven Farbmischung gebildet. Besonders bevorzugt ist das erste Farbmodell durch das RGB-Farbmodell gebildet. Alternativ ist das erste Farbmodell beispielsweise durch das CMYK-Farbmodell oder durch ein vergleichbares Farbmodell gebildet. Da das RGB-Farbmodell in der Bildverarbeitung weit verbreitet ist, erfordert das Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß dem RGB-Farbmodell zumeist keinen zusätzlichen Aufwand, da das vorliegende Farbbild und die ausgewählte Farbe bereits gemäß dem RGB-Farbmodell beschrieben sind.

30

In einem weiteren Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt ein Bestimmen eines Abstandsmaßes für jeden der Bild-

punkte. Das Abstandsmaß stellt jeweils einen Abstand zwischen der gemäß dem ersten Farbmodell beschriebenen ausgewählten Farbe und der gemäß dem ersten Farbmodell beschriebenen Farbe des jeweiligen Bildpunktes dar. Es handelt sich somit jeweils um den Abstand zwischen der ausgewählten Farbe und der Farbe des jeweiligen Bildpunktes in einem gemäß dem ersten Farbmodell ausgebildeten Farbraum.

Besonders bevorzugt ist das Abstandsmaß durch den Euklidischen Abstand gebildet. Es können aber auch Abstandsmaße anderer Metriken genutzt werden.

In einem weiteren Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt ein Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß einem wahrnehmungsorientierten zweiten Farbmodell. Das zweite Farbmodell basiert auf den wahrnehmungsorientierten Größen wie der Farbinformation und der Helligkeitsinformation. Die Farbinformation umfasst den Farbton und die Farbsättigung. Der Farbton wird auch als Farbwert bezeichnet. Erfindungsgemäß wird zumindest jeweils ein Farbton der den Bildpunkten zugeordneten Farben und ein Farbton der ausgewählten Farbe bestimmt. Das zweite Farbmodell ist besonders bevorzugt durch das HSV-Farbmodell gebildet. Auch kann das zweite Farbmodell durch das HSI-Farbmodell, durch das HSB-Farbmodell oder durch das HSL-Farbmodell gebildet sein, deren allgemeinere Form das HSV-Farbmodell darstellt. Das HSV-Farbmodell umfasst eine als „Hue“ bezeichnete Komponente, welche dem Farbton entspricht. Somit wird bei der Verwendung des HSV-Farbmodells zumindest jeweils die Hue-Komponente für die den Bildpunkten zugeordneten Farben und für die ausgewählte Farbe bestimmt.

In einem weiteren Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt ein Zuordnen eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter einem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Farbton in einem festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton liegt. Die beiden genannten Bedingungen sind logisch durch eine Konjunktion miteinander verknüpft, sodass beide Bedingungen erfüllt sein müssen, damit der jeweilige Bildpunkt dem segmentierten Bereich zugeordnet wird. Der Schwellenwert ist bevorzugt durch den Benutzer festlegbar, besonders bevorzugt in interaktiver Form an einer Mensch-Maschine-Schnittstelle. Auch das Intervall, d. h. die Grenzen des Intervalls sind bevorzugt durch den Benutzer festlegbar, besonders bevorzugt in interaktiver Form an einer Mensch-Maschine-Schnittstelle.

Bevorzugt werden alle Bildpunkte auf die beiden Bedingungen geprüft, um sie jeweils dem segmentierten Bereich zuzuordnen oder dem segmentierten Bereich nicht zuzuordnen. Somit erfolgt das Zuordnen eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter dem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Farbton in dem festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton liegt, bevorzugt für jeden der Bildpunkte.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass es die Vorteile der unterschiedlichen Farbmodelle, betreffend ihre Eignung zur Segmentierung vereinigt. Wahrnehmungsorientierte Farbmodelle, wie das HSV-Farbmodell, sind für den menschlichen Benutzer leicht interpretierbar, jedoch weisen sie den Nachteil auf, dass

durch eine Auswahl einer unbunten Farbe, wie Schwarz, Grau oder Weiß alle möglichen Farbtöne zur Segmentierung miterfasst sind, was nicht sachgerecht ist. Auch ist es für den Benutzer schwierig, Einstellungen für die drei Komponenten Farbton, Farbsättigung und Hellwert vorzunehmen, um die gewünschte Farbe zu erfassen. Die auf drei Farbreizen basierenden Farbmodelle, wie das RGB-Farbmodell weisen den Nachteil auf, dass ein Abstandsmaß, wie der Euklidische Abstand, nur teilweise dem durch den Menschen wahrgenommenen Abstand zwischen zwei Farben entspricht. Durch die Vereinigung der Vorteile der beiden unterschiedlichen Farbmodelle kommt das erfindungsgemäße Verfahren der menschlichen Wahrnehmung deutlich näher. Das erfindungsgemäße Verfahren weist zwei Parameter auf, nämlich den Schwellenwert für das Abstandsmaß und das Intervall für den Farbton, die durch den menschlichen Benutzer intuitiv und aufwandsarm einstellbar sind, um ein optimales Ergebnis beim Segmentieren erzielen zu können.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst weiterhin einen Schritt, bei welchem geprüft wird, ob die ausgewählte Farbe unbunt ist. Eine Farbe ist unbunt, wenn sie keinen Farbton aufweist. Die unbunten Farben sind Schwarz, Grau und Weiß. Das Prüfen, ob die ausgewählte Farbe unbunt ist, erfolgt bevorzugt dadurch, dass geprüft wird, ob die gemäß dem ersten Farbmodell beschriebene ausgewählte Farbe gleiche Werte für die drei Farbreize aufweist, beispielsweise also, ob die gemäß dem RGB-Farbmodell beschriebene ausgewählte Farbe gleiche Werte für die Komponenten Rot, Grün und Blau aufweist.

In einem weiteren Schritt dieser besonders bevorzugten Ausführungsform, welcher durchgeführt wird, wenn die ausgewählte Farbe unbunt ist, erfolgt ein Bestimmen von Helligkeitswerten

der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten
Farbe. Jedem Bildpunkt und der ausgewählten Farbe wird somit
ein Helligkeitswert zugeordnet. Der Helligkeitswert ist bevor-
zugt durch einen Grauwert oder durch die als „Value“ bezeich-
nete Komponente des HSV-Farbmodells oder durch die als „Inten-
5 sity“ bezeichnete Komponente des HSI-Farbmodells gebildet.

In einem weiteren Schritt dieser besonders bevorzugten Ausführ-
ungsform, welcher durchgeführt wird, wenn die ausgewählte
10 Farbe unbunt ist, erfolgt ein Zuordnen eines der Bildpunkte
zum segmentierten Bereich, wenn das dem jeweiligen Bildpunkt
zugeordnete Abstandsmaß unter dem festlegbaren Schwellwert
liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete
Helligkeitswert in einem festlegbaren Intervall um den der
15 ausgewählten Farbe zugeordneten Helligkeitswert liegt. Die
genannten Bedingungen sind logisch durch eine Konjunktion
miteinander verknüpft, sodass alle Bedingungen erfüllt sein
müssen, damit der jeweilige Bildpunkt dem segmentierten
Bereich zugeordnet wird. Somit wird im Falle einer unbunten
20 ausgewählten Farbe eine besondere Bedingungskombination ange-
wendet, die in diesem Falle noch bessere Ergebnisse als die
oben beschriebene auf dem Farbton basierende Bedingungskombi-
nation liefert. Das um den Helligkeitswert der ausgewählten
Farbe liegende Intervall, d. h. die Grenzen dieses Intervalls
25 sind bevorzugt durch den Benutzer festlegbar, besonders bevor-
zugt in interaktiver Form an einer Mensch-Maschine-Schnitt-
stelle.

Bei dieser besonders bevorzugten Ausführungsform ist der oben
30 beschriebene Schritt des Bereitstellens der den Bildpunkten
zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß dem zwei-
ten Farbmodell insoweit konkretisiert, dass er erfolgt, wenn
die ausgewählte Farbe nicht unbunt ist.

Bei dieser besonders bevorzugten Ausführungsform ist der oben beschriebene Schritt des Zuordnens eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter dem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Farbton in dem festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton liegt, insoweit konkretisiert, dass er erfolgt, wenn die ausgewählte Farbe nicht unbunt ist.

10

Diese besonders bevorzugte Ausführungsform weist den Vorteil auf, dass die Bildpunkte im Falle einer unbunten ausgewählten Farbe in besonderer Weise verarbeitet werden, wodurch sie noch mehr in Übereinstimmung mit der menschlichen Wahrnehmung dem segmentierten Bereich zugeordnet oder nicht zugeordnet werden.

15

Das Zuordnen eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn die ausgewählte Farbe nicht unbunt ist und wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter dem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Farbton in dem vorab festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton liegt, erfolgt bevorzugt für jeden der Bildpunkte.

20

Entsprechend erfolgt das Zuordnen eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn die ausgewählte Farbe unbunt ist und wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter dem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Helligkeitswert in dem vorab festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Helligkeitswert liegt, bevorzugt für jeden der Bildpunkte.

25

30

Das Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß dem zweiten Farbmodell erfolgt bevorzugt dadurch, dass die den Bildpunkten zugeordneten gemäß dem RGB-Farbmodell beschriebenen Farben und die gemäß dem RGB-Farbmodell beschriebene ausgewählte Farbe jeweils in eine Beschreibung gemäß dem HSV-Farbmodell konvertiert werden. Da das RGB-Farbmodell in der Bildverarbeitung weit verbreitet ist, liegen die den Bildpunkten zugeordneten Farben und die ausgewählte Farbe zumeist in einer Beschreibung gemäß dem RGB-Farbmodell vor, sodass diese aus dem RGB-Farbraum in den HSV-Farbraum zu konvertieren sind.

In einem weiteren bevorzugt durchzuführenden Schritt des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt ein Darstellen des segmentierten Farbbildes oder zumindest des segmentierten Bereiches. Das Darstellen erfolgt bevorzugt auf einer Anzeigeeinheit, insbesondere auf einem Monitor. Der mindestens eine segmentierte Bereich wird bevorzugt durch eine Hervorhebung im Farbbild, beispielsweise durch eine Falschfarbentechnik, oder durch ein Nichtdarstellen der übrigen Bereiche des Farbbildes oder auch durch ein ausschließliches Nichtdarstellen des segmentierten Bereiches gekennzeichnet bzw. dargestellt.

Das Darstellen des segmentierten Bereiches erfolgt bevorzugt innerhalb einer grafischen Benutzeroberfläche, welche ebenfalls Teil der Mensch-Maschine-Schnittstelle zur Auswahl der auszuwählenden Farbe und zur Eingabe des Schwellenwertes und des Intervalls ist. Der Benutzer wird durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle bevorzugt dazu aufgefordert, zunächst die auszuwählende Farbe auszuwählen, anschließend den Schwellenwert für das Abstandsmaß und daraufhin das Intervall zu wählen, wobei der Benutzer bevorzugt entweder zur Einstellung des Intervalls des Helligkeitswertes im Falle der unbunten

ausgewählten Farbe oder zur Einstellung des Intervalls des Farbtons im Falle der nicht unbunten ausgewählten Farbe aufgefördert wird.

5 Für das Auswählen der Farbe wird dem Benutzer bevorzugt ein grafisches Auswahlwerkzeug, wie z. B. eine Pipette angezeigt. Für das Einstellen des Schwellenwertes und des Intervalls werden dem Benutzer bevorzugt grafische Verstellelemente, wie z. B. Schieberegler angezeigt. Das manuelle Auswählen der
10 Farbe und das manuelle Verstellen der Verstellelemente führen bevorzugt zum unmittelbaren Darstellen des sich durch die veränderte Auswahl der Farbe bzw. des sich durch den veränderten Schwellenwert bzw. des sich durch das veränderte Intervall ergebenden segmentierten Bereiches. Das Auswahlwerkzeug und
15 die Verstellelemente sind zu Beginn bevorzugt auf Vorgabewerte gesetzt. Die Vorgabewerte des jeweiligen Intervalls sind bevorzugt so eingestellt, dass der Helligkeitswert der ausgewählten Farbe bzw. der Farbton der ausgewählten Farbe mittig in dem entsprechenden Intervall liegen.

20

Das erfindungsgemäße digitale Mikroskop umfasst zunächst eine Bildaufnahmeinheit, die bevorzugt durch einen elektronischen Bildwandler, z. B. ein CCD-Sensor oder ein CMOS-Sensor, gebildet ist. Das digitale Mikroskop umfasst weiterhin eine Bild-
25 verarbeitungseinheit, die zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist. Die Bildverarbeitungseinheit kann als ein integraler Bestandteil des digitalen Mikroskops ausgebildet sein. Die Bildverarbeitungseinheit kann aber auch beispielsweise durch einen dem digitalen Mikroskop zugeordneten
30 freiprogrammierbaren Rechner gebildet sein. Die Bildverarbeitungseinheit ist insbesondere zur Realisierung bevorzugter Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet. Im Übrigen weist das erfindungsgemäße digitale Mikroskop

bevorzugt auch solche Merkmale auf, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren oben beschrieben sind.

Das digitale Mikroskop umfasst vorzugsweise eine Anzeigeeinheit, welche z. B. durch einen Monitor gebildet ist. Die Anzeigeeinheit dient zur Darstellung der mit der Bildaufnahmeeinheit aufgenommenen Bilder, insbesondere auch zur Darstellung des segmentierten Farbbildes oder zumindest des mindestens einen segmentierten Bereiches.

10

Das digitale Mikroskop umfasst bevorzugt weiterhin eine Mensch-Maschine-Schnittstelle, die insbesondere die Auswahl der den zu segmentierenden Bereich repräsentierenden Farbe, die Festlegung des Schwellenwertes für das Abstandsmaß und die Festlegung des Intervalls um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton sowie ggf. die Festlegung des Intervalls um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Helligkeitswert ermöglicht. Dabei bildet die Anzeigeeinheit bevorzugt einen Teil der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Besonders bevorzugt ist die Mensch-Maschine-Schnittstelle so ausgebildet, dass sich Änderungen bei der Auswahl der Farbe und bei der Festlegung des Schwellenwertes und der genannten Intervalle unmittelbar auf die Darstellung des segmentierten Bereiches auswirken.

25

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

30

Die einzige Fig. 1 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. In einem ersten Schritt wird ein aus Bildpunkten bestehendes Farbbild im RGB-Format bereitgestellt und der

Benutzer wählt eine im Farbbild vorhandene Farbe aus, welche in einem auf Wunsch des Benutzers zu segmentierenden Bereich des Farbbildes vorhanden ist. Der Benutzer wird daher eine Farbe auswählen, welche typisch für den zu segmentierenden Bereich ist und dort überwiegend vorhanden ist. Der zu segmentierende Bereich muss dabei nicht zusammenhängend sein.

Bei dem Farbbild handelt es sich insbesondere um das mit einem digitalen Mikroskop aufgenommene Bild.

10

In einem weiteren Schritt wird eine Abstandskarte im RGB-Farbraum generiert. In der Abstandskarte ist jedem Bildpunkt des Farbbildes ein Wert für den Euklidischen Abstand zwischen den RGB-Farbwerten des jeweiligen Bildpunktes und den RGB-Farbwerten der ausgewählten Farbe zugeordnet.

15

Im nächsten Schritt wird eine erste Stufe der Segmentierung vorgenommen. Für jeden Bildpunkt wird geprüft, ob der ihm zugeordnete Wert des Euklidischen Abstandes einen durch den Benutzer festgelegten Schwellenwert erreicht oder nicht. Daraus ergibt sich für jeden Bildpunkt ein logischer Wert für eine Größe „Segment1“.

20

Im nächsten Schritt wird geprüft, ob die ausgewählte Farbe eine Graustufe darstellt, d. h. ob sie schwarz, grau oder weiß ist, was gleichzusetzen ist mit dem Kriterium, ob die ausgewählte Farbe unbunt ist. In diesem Fall sind die Werte der Komponenten Rot, Grün und Blau gleich groß.

25

In einer überwiegenden Anzahl der Fälle wird die ausgewählte Farbe keine Graustufe sein, d. h. bunt sein, woraufhin zunächst eine Konvertierung des Farbbildes und der ausgewählten Farbe aus dem RGB-Farbraum in den HSV-Farbraum erfolgt.

30

Dabei ist jedoch insbesondere die Hue-Komponente, d. h. die Farbtonkomponente für den nächsten Schritt von Relevanz, sodass auf die anderen Komponenten verzichtet werden kann.

5 Bei diesem nächsten Schritt wird eine zweite Stufe der Segmentierung vorgenommen. Für jeden Bildpunkt wird geprüft, ob der ihm zugeordnete Wert der Hue-Komponente höher als eine durch den Benutzer festgelegte obere Intervallgrenze bzw. niedriger als eine durch den Benutzer festgelegte untere Intervallgrenze
10 ist, d. h. ob der Wert der Hue-Komponente in einem durch den Benutzer festgelegten Intervall liegt oder nicht. Das durch den Benutzer festgelegte Intervall umfasst den Wert der Hue-Komponente der ausgewählten Farbe. Daraus ergibt sich für jeden Bildpunkt ein logischer Wert für eine Größe „Segment2“.

15

Im nächsten Schritt werden die Größen „Segment1“ und „Segment2“ für jeden der Bildpunkte durch ein logisches UND miteinander verknüpft. Die Bildpunkte werden jeweils dann dem segmentierten Bereich zugeordnet, wenn die Größe „Segment1“
20 und die Größe „Segment2“ für den betreffenden Bildpunkt jeweils logisch wahr sind. Damit ist der segmentierte Bereich festgelegt und die Segmentierung ist in dem vorliegenden Fall einer bunten ausgewählten Farbe abgeschlossen.

25 In anderen Fällen wird die ausgewählte Farbe eine Graustufe sein, d. h. unbunt sein, woraufhin zunächst Grauwerte für die Bildpunkte des Farbbildes und für die ausgewählte Farbe bestimmt werden, um auch in diesen Fällen eine zweite Stufe der Segmentierung vornehmen zu können. Diese zweite Stufe der
30 Segmentierung unterscheidet sich von der oben beschriebenen zweiten Stufe der Segmentierung im Falle einer nicht unbunten ausgewählten Farbe. Hier im Falle einer unbunten ausgewählten Farbe wird nämlich für jeden Bildpunkt geprüft, ob der ihm

zugeordnete Grauwert höher als eine durch den Benutzer festgelegte obere Intervallgrenze bzw. niedriger als eine durch den Benutzer festgelegte untere Intervallgrenze ist, d. h. ob der Grauwert in einem durch den Benutzer festgelegten Intervall liegt oder nicht. Das durch den Benutzer festgelegte Intervall umfasst den Grauwert der ausgewählten Farbe. Daraus ergibt sich für jeden Bildpunkt ein logischer Wert für eine Größe „Segment2“.

10 Im nächsten Schritt werden die Größen „Segment1“ und „Segment2“ für jeden der Bildpunkte durch ein logisches UND miteinander verknüpft. Die Bildpunkte werden jeweils dann dem segmentierten Bereich zugeordnet, wenn die Größe „Segment1“ und die Größe „Segment2“ für den betreffenden Bildpunkt
15 jeweils logisch wahr sind. Damit ist der segmentierte Bereich festgelegt und die Segmentierung ist in dem vorliegenden Fall einer unbunten ausgewählten Farbe abgeschlossen.

20 Unabhängig davon, ob die ausgewählte Farbe eine Graustufe darstellt oder nicht, wird schließlich der segmentierte Bereich für den Benutzer dargestellt, beispielsweise durch eine Hervorhebung im Farbbild oder durch ein Nichtdarstellen der übrigen Bereiche des Farbbildes.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Segmentieren eines aus Bildpunkten zusammengesetzten Farbbildes, folgende Schritte umfassend:
- 5 – Auswählen einer Farbe, welche einen zu segmentierenden Bereich des Farbbildes repräsentiert;
 - Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß einem auf drei Farbreizen basierenden ersten Farbmodell;
 - 10 – Bestimmen eines Abstandsmaßes für jeden der Bildpunkte, welches einen Abstand zwischen der ausgewählten Farbe und der Farbe des jeweiligen Bildpunktes gemäß dem ersten Farbmodell darstellt;
 - Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß einem wahrnehmungs-
 - 15 orientierten zweiten Farbmodell, wofür zumindest jeweils ein Farbton für die den Bildpunkten zugeordneten Farben und für die ausgewählte Farbe bestimmt wird; und
 - Zuordnen eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß
 - 20 unter einem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Farbton in einem festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton liegt.
2. Verfahren zum Segmentieren eines aus Bildpunkten zusammengesetzten Farbbildes, folgende Schritte umfassend:
- 25 – Auswählen einer Farbe, welche einen zu segmentierenden Bereich des Farbbildes repräsentiert;
 - Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß einem auf drei Farbreizen
 - 30 basierenden ersten Farbmodell;

- Bestimmen eines Abstandsmaßes für jeden der Bildpunkte, welches einen Abstand zwischen der ausgewählten Farbe und der Farbe des jeweiligen Bildpunktes gemäß dem ersten Farbmodell darstellt;
- 5 - Prüfen, ob die ausgewählte Farbe unbunt ist;
- Bestimmen von Helligkeitswerten für die den Bildpunkten zugeordneten Farben und für die ausgewählte Farbe, wenn die ausgewählte Farbe unbunt ist;
- 10 - Zuordnen eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn die ausgewählte Farbe unbunt ist und wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter einem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Helligkeitswert in einem festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Helligkeitswert liegt;
- 15 - Bereitstellen der den Bildpunkten zugeordneten Farben und der ausgewählten Farbe gemäß einem wahrnehmungsorientierten zweiten Farbmodell, wofür zumindest jeweils ein Farbton für die den Bildpunkten zugeordneten Farben und für die ausgewählte Farbe bestimmt wird, wenn die ausgewählte Farbe nicht unbunt ist; und
- 20 - Zuordnen eines der Bildpunkte zum segmentierten Bereich, wenn die ausgewählte Farbe nicht unbunt ist und wenn das dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Abstandsmaß unter einem festlegbaren Schwellenwert liegt und wenn der dem jeweiligen Bildpunkt zugeordnete Farbton in einem festlegbaren Intervall um den der ausgewählten Farbe zugeordneten Farbton liegt.
- 25
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Bestimmen der Helligkeitswerte für die den Bildpunkten zugeordneten Farben und für die ausgewählte Farbe dadurch erfolgt, dass Grauwerte für die den Bildpunkten

zugeordneten Farben und für die ausgewählte Farbe bestimmt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Prüfen, ob die ausgewählte Farbe unbunt ist, dadurch erfolgt, dass geprüft wird, ob die gemäß dem ersten Farbmodell beschriebene ausgewählte Farbe gleiche Werte für die drei Farbreize aufweist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Farbmodell durch das RGB-Farbmodell gebildet ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstandsmaß durch den Euklidischen Abstand gebildet ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Farbmodell durch das HSV-Farbmodell gebildet ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Farbton durch die Hue-Komponente des HSV-Farbmodells gebildet ist.
9. Digitales Mikroskop, umfassend eine Bildaufnahmeeinheit und eine mit der Bildaufnahmeeinheit verbundene Bildverarbeitungseinheit, die zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 konfiguriert ist.
10. Digitales Mikroskop nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es weiterhin eine Anzeigeeinheit zur Darstellung des segmentierten Farbbildes umfasst.

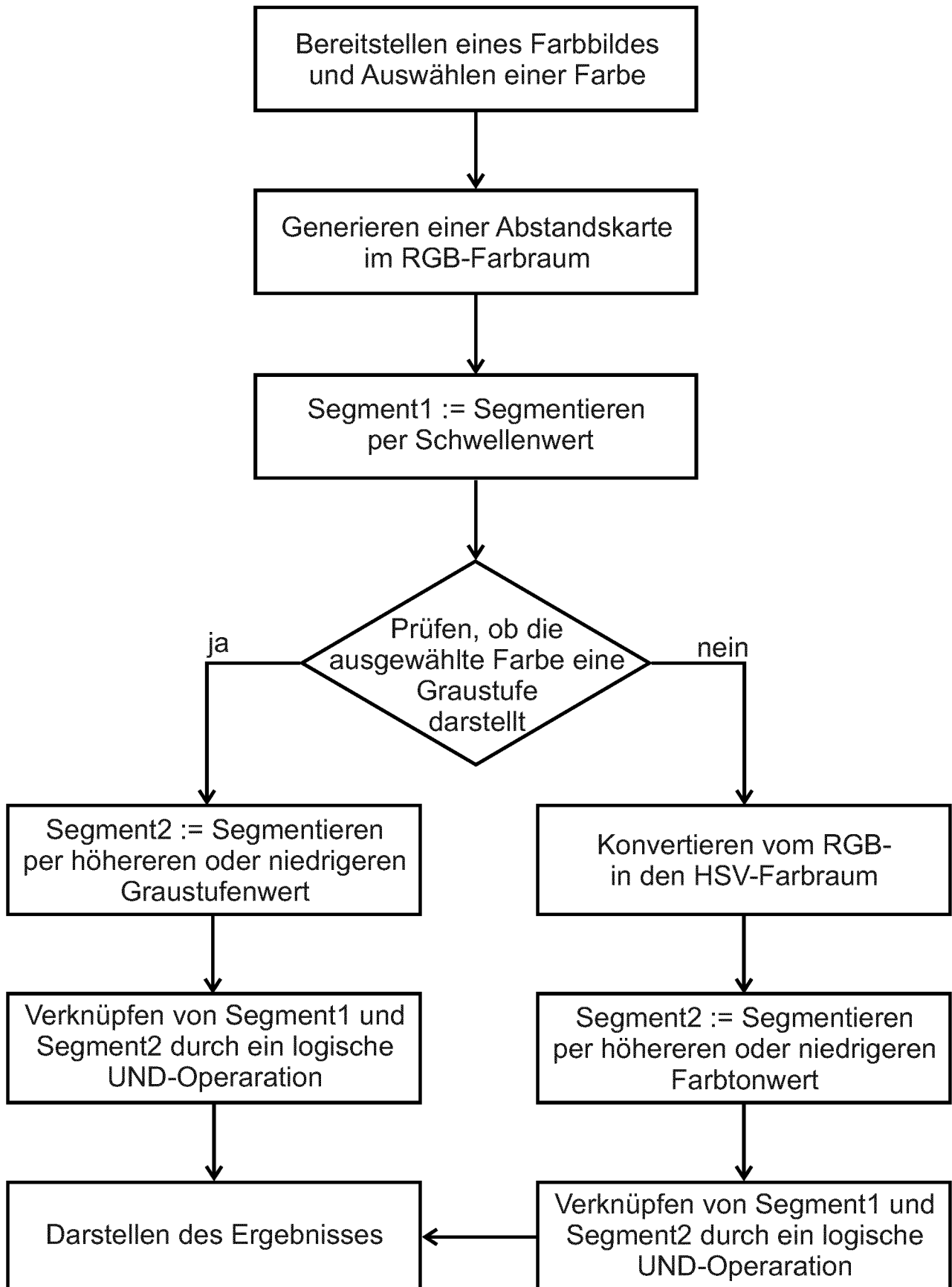


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/059417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06T7/00 G06K9/46
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)
G06T G06K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/098331 A1 (MENG LONG [CN] ET AL) 22 April 2010 (2010-04-22)	1,3-10
Y	abstract; claim 3 paragraphs [0046], [0053] - [0062], [0078]	2
Y	----- IKONOMAKIS N ET AL: "COLOR IMAGE SEGMENTATION FOR MULTIMEDIA APPLICATIONS", JOURNAL OF INTELLIGENT AND ROBOTIC SYSTEMS, KLUWER DORDRECHT, NL, vol. 28, no. 1/02, 1 June 2000 (2000-06-01), pages 5-20, XP008024377, ISSN: 0921-0296, DOI: 10.1023/A:1008163913937 abstract page 11, line 4 - line 14 ----- -/--	2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/059417

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2010/202684 A1 (MATTAUSCH HANS JUERGEN [JP] ET AL) 12 August 2010 (2010-08-12) abstract paragraphs [0130], [0190] -----	2
A	HERODOTOU N ET AL: "A color segmentation scheme for object-based video coding", ADVANCES IN DIGITAL FILTERING AND SIGNAL PROCESSING, 1998 IEEE SYMPOSI UM ON VICTORIA, BC, CANADA 5-6 JUNE 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 5 June 1998 (1998-06-05), pages 25-29, XP010289001, DOI: 10.1109/ADFSP.1998.685688 ISBN: 978-0-7803-4957-5 abstract Section 2.2. Histogram Thresholding (Seite 27, linke Kolumne) -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/059417

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010098331 A1	22-04-2010	CN 101686338 A US 2010098331 A1	31-03-2010 22-04-2010

US 2010202684 A1	12-08-2010	JP 4229980 B1 US 2010202684 A1 WO 2010013291 A1	25-02-2009 12-08-2010 04-02-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G06T7/00 G06K9/46
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G06T G06K

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/098331 A1 (MENG LONG [CN] ET AL) 22. April 2010 (2010-04-22)	1,3-10
Y	Zusammenfassung; Anspruch 3 Absätze [0046], [0053] - [0062], [0078]	2
Y	IKONOMAKIS N ET AL: "COLOR IMAGE SEGMENTATION FOR MULTIMEDIA APPLICATIONS", JOURNAL OF INTELLIGENT AND ROBOTIC SYSTEMS, KLUWER DORDRECHT, NL, Bd. 28, Nr. 1/02, 1. Juni 2000 (2000-06-01), Seiten 5-20, XP008024377, ISSN: 0921-0296, DOI: 10.1023/A:1008163913937 Zusammenfassung Seite 11, Zeile 4 - Zeile 14 ----- -/--	2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. August 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2015

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

Rimassa, Simone

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2010/202684 A1 (MATTAUSCH HANS JUERGEN [JP] ET AL) 12. August 2010 (2010-08-12) Zusammenfassung Absätze [0130], [0190] -----	2
A	HERODOTOU N ET AL: "A color segmentation scheme for object-based video coding", ADVANCES IN DIGITAL FILTERING AND SIGNAL PROCESSING, 1998 IEEE SYMPOSI UM ON VICTORIA, BC, CANADA 5-6 JUNE 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 5. Juni 1998 (1998-06-05), Seiten 25-29, XP010289001, DOI: 10.1109/ADFSP.1998.685688 ISBN: 978-0-7803-4957-5 Zusammenfassung Section 2.2. Histogram Thresholding (Seite 27, linke Kolumne) -----	2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/059417

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010098331 A1	22-04-2010	CN 101686338 A	31-03-2010
		US 2010098331 A1	22-04-2010

US 2010202684 A1	12-08-2010	JP 4229980 B1	25-02-2009
		US 2010202684 A1	12-08-2010
		WO 2010013291 A1	04-02-2010
