



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 20 076 T2** 2009.06.18

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 403 812 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 20 076.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 077 654.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **25.08.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **02.04.2008**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.06.2009**

(51) Int Cl.⁸: **G06K 9/20** (2006.01)
G06T 5/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

235015 04.09.2002 US

(73) Patentinhaber:

Eastman Kodak Company, Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:

**WAGNER & GEYER Partnerschaft Patent- und
Rechtsanwälte, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Barton, Mark A., Rochester, New York 14650-2201,
US**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR ELEKTRONISCHEN FARBENTFERNUNG UNTER NUTZUNG RÄUMLICHER
BEZIEHUNGEN ZUR VERBESSERUNG DER GENAUIGKEIT**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich allgemein auf Vorlagenscanner und insbesondere auf elektronische Bildverarbeitungsalgorithmen, wie sie in Vorlagenscannern und anderen Büro-Bilderzeugungsgeräten verwendet werden.

[0002] Bei der elektronischen Farbentfernung handelt es sich um ein Verfahren, bei dem farbige Bereiche einer gescannten Vorlage, die den Linien- und Hintergrundbereichen der Dateneingabe-Vorlagen entsprechen, aus dem Bild "gelöscht" werden. Wird ein Dateneingabeformular mit Trennlinien zwischen den Farbfeldern und einem die Farbfelder bezeichnenden Text verwendet, wird bei dieser Verarbeitung der gesamte überflüssige Farbinhalt effektiv aus dem Formular entfernt, so dass nur die darüber eingetragenen Daten zurückbleiben. Anders ausgedrückt, macht das Verfahren die Formularbereiche des verarbeiteten Bildes unsichtbar, so dass nur der darüber eingetragene Text zurückbleibt. Die Durchführung dieses Schritts macht später angewandte optische Zeichenerkennungsalgorithmen effektiver, verringert den benötigten Bildspeicherplatz und verbessert die Wiederaufruf-Effizienz, indem sie unnötigen Bildinhalt entfernt.

[0003] Bei der heute üblichen Technologie wird diese Aufgabe dadurch erfüllt, dass jedes Pixel des Eingabebildes einzeln geprüft wird. Dabei wird jedes Pixel mit einer oder mehreren vorhandenen Farben verglichen und dann entschieden, ob das Pixel entfernt, in einer bestimmten Weise bearbeitet oder unverändert bleiben soll. Bei manchen Verfahren werden die Werte des digitalen Farbsignals an eine Vergleichstabelle angelegt, und anhand des Inhalts der Vergleichstabelle wird dann bestimmt, was mit dem Pixel zu geschehen hat. Dies bedeutet zwar im Wesentlichen immer noch die Prüfung jeder einzelnen Pixelfarbe, die Entscheidung über die Eliminierung einer Farbe wird jedoch nicht "im Flug" getroffen, sondern im voraus festgelegt und tabellenmäßig erfasst.

[0004] Zum besseren Verständnis, wie die beschriebene Erfindung den bisherigen Stand der Technik verbessert, muss man die bei den bestehenden Techniken beobachteten Probleme untersuchen. Normalerweise wird ein Farbentfernungsalgorithmus auf ein vollfarbiges digitales Eingangsbild angewandt und wandelt dies in ein Grauskalenbild um. Während dieses Vorgangs setzt er die meisten Pixel in die direkt entsprechenden normalen Grauskalenwerte um, wobei jedoch einige Pixel wegen ihrer Farbe als "zu entfernende" Pixel angesehen und nicht in ihren normalen Grauskalenwert, sondern in eine Hintergrundfarbe umgesetzt werden. Anschließend wird auf das Grauskalenbild ein adaptives Schwellenwertverfahren (ATP) angewandt, so dass das Grauskalenbild in ein bitonales Bild umgewandelt wird. Im Ergebnis soll

das erhaltene bitonale Bild dann schwarz sein. In den "entfernten" Bereichen soll das bitonale Bild jedoch weiß sein. Diese Technik ist mit den folgenden Problemen verbunden:

- Wird die zu entfernende Farbe erkannt, ersetzt das Verfahren sie im Allgemeinen durch eine Hintergrundfarbe oder eine Grauskalenstufe. Allerdings ist der Hintergrund jedoch nicht unbedingt weiß, sondern kann auch dunkel und fleckig sein. Welche Farbe soll man also einsetzen? Setzt man die falsche Farbe oder einen einheitlichen Hintergrund ein, der dem lokalen Hintergrund des Bildes nicht entspricht, kann dies zu Flanken in der Ausgabe führen, die ein anschließendes adaptives Schwellenwertverfahren (APT) auslösen. Dies kann in der endgültigen Ausgabe zu bitonalen Flecken an Stellen führen, an denen im Original keine vorhanden waren.
- Bei einem verblassten Formular haben einige der farbigen Bereiche nicht denselben Farbton wie die Kernfarbe der Linien des Formulars. Solche Pixel in einem eigentlich "roten" Bereich sind unter Umständen nicht roter als der Text, und die Luminanz der Pixel ist tatsächlich schwächer als die des Textes. In diesem Fall werden die Pixel entweder nicht entfernt oder, wenn die Toleranz für das Entfernen hoch genug eingestellt wird, weist der Text später Leerstellen auf.
- Unscharfe Ränder von Formularlinien werden unter Umständen nicht entfernt, weil die Farbe dort nicht so lebhaft ist wie im Rest des Formulars. Im Extremfall kann dies zu einer Verdoppelung der Linien führen, wenn die Mitte oder der Kern einer Linie entfernt wird, die Ränder aber nicht, so dass eine Doppellinie zurückbleibt.

[0005] Bei der Verarbeitung der einzelnen Pixel können Ungleichmäßigkeiten in der Farbgebung von Formularbereichen dazu führen, dass Teile des Formulars erhalten bleiben, d. h. nicht entfernt werden. Wird die Toleranz bei der zu entfernenden Farbe zu hoch eingestellt (in dem Bemühen, die Formularbereiche vollständig zu entfernen) können in unerwünschter Weise auch Teile des tatsächlich gewünschten Textes mit entfernt werden. Ferner kann ein Ersatz der entfernten Bereiche durch eine falsche Hintergrundfarbe zu Stufen in der Farbe des Hintergrundbereiches führen mit der Folge, dass der ATP-Prozess unerwünschte Artefakte in der Ausgabe erzeugt.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, das Entfernen von Farbe dadurch zu verbessern, dass man bei der Verarbeitung elektronischer Bilder nicht nur die einzelnen Pixel, sondern auch die umgebenden Pixel betrachtet.

[0007] Kurz zusammengefasst, enthält gemäß einem Aspekt der Erfindung ein Verfahren zur elektronischen Farbentfernung unter Nutzung räumlicher

Beziehungen zur Verbesserung der Genauigkeit den Schritt des Scannens einer Vorlage zum Erzeugen eines digitalen Farbbildes. Auf das digitale Farbbild wird ein Schwellenwertverfahren zum Erzeugen eines bitonalen Bildes angewandt. Es wird ein Bereich des digitalen Farbbildes ausgewählt, der einem Merkmal des bitonalen Bildes entspricht. Die mittlere Farbe des Bereichs wird berechnet und mit einer vorgegebenen zu entfernenden Farbe verglichen. Wenn die mittlere Farbe der vorgegebenen zu entfernenden Farbe entspricht, wird der Bereich aus dem bitonalen Bild gelöscht. Wenn festgestellt wird, dass alle Merkmale des bitonalen Bildes geprüft sind, ist der Vorgang abgeschlossen. Sind noch nicht alle Merkmale des bitonalen Bildes geprüft, wird der nächste Bereich des digitalen Farbbildes ausgewählt, der einem Merkmal des bitonalen Bildes entspricht.

[0008] Zwar erhöht die Farbentfernung unter Nutzung räumlicher Beziehungen die Komplexität des Systems und wirkt sich damit auf die Kosten des Geräts aus, sie ist jedoch geeignet, verschiedene ernste Leistungsprobleme, die sich bei Einzelpixel-Verarbeitungsalgorithmen ergeben, dramatisch zu verbessern.

[0009] Durch die Betrachtung auch benachbarter Pixel und deren geometrischer Beziehung zu dem gerade untersuchten Pixel können die beschriebenen Algorithmen eine mittlere Farbe über das gesamte Merkmal (oder den nahe gelegenen Teil des Merkmals) der ursprünglichen Vorlage, zu der das gerade untersuchte Pixel gehört, bestimmen. Diese mittlere Farbe gibt die Gesamtfarbe des Merkmals insgesamt besser wieder und kann mit größerer Wahrscheinlichkeit korrekt als zu entfernende oder nicht zu entfernende Farbe beurteilt werden. Bei den beschriebenen Algorithmen ist die Farbe des gerade ausgewerteten Pixels mit der Farbe anderer nahe gelegener Pixel vermischt, die mit ihm im bitonalen Bild verbunden sind. Die gemischte Farbe gibt eine mittlere Farbe der verbundenen Pixel wieder.

[0010] In einer bitonalen Version eines Pixels bestimmt die Verbindung schwarzer Pixel, was als "Merkmal" anzusehen ist. Da die ein Zeichen darstellenden Pixel miteinander verbunden (benachbart) sind, werden sie von diesen Algorithmen nicht einzeln, sondern gemeinsam betrachtet. Ebenso sind die Pixel, die eine Formularlinie, ein Feld oder einen Hintergrundbereich bilden, alle miteinander verbunden, so dass auch sie nicht einzeln sondern zusammen betrachtet werden. Dies dient dazu, in der Farbe nahe den Rändern eines Merkmals und über eine Seite hinweg auftretende Uneinheitlichkeiten auszumitteln. Dadurch dass sie Farbschwankungen ausmitteln und die Entscheidungen über das Entfernen aus der mittleren Farbe von Merkmalen und nicht aus den Farben einzelner Pixel herleiten, bestimmen die Algorithmen mit größerer Genauigkeit, ob Merkmale

zu entfernen oder im Ausgabebild beizubehalten sind.

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0012] Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) ein Flussdiagramm eines verallgemeinerten elektronischen Farbentfernungsverfahrens, das Merkmale aufgrund einer bitonalen Version der Vorlage identifiziert und löscht;

[0014] [Fig. 2](#) ein Flussdiagramm eines Konturfolgealgorithmus zum Lokalisieren von Bereichen in der Vorlage, die zu entfernenden farbigen Merkmalen entsprechen; und

[0015] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines kleinen Pixelbereichs, der mittels eines Fenster-Bereichsalgorithmus zum Lokalisieren solcher Bereiche in der Vorlage verarbeitet wird, die zu entfernenden farbigen Merkmalen entsprechen.

[0016] Ein elektronisches Scansystem, das in der Lage ist, ein Bild in Farbe zu erfassen, erzeugt eine digitale Farbbildvorlage. Die digitale Bildvorlage besteht aus verschiedenen Teilen und Merkmalen, darunter auch farbigen Dateneingabe-Formularlinien, farbigem Formulartext, vom Benutzer eingegebenem Text und schattierten Farbbereichen.

[0017] Nach dem Erfassen führt die Bildverarbeitungselektronik oder Software, beginnend mit der digitalen Bildvorlage **12**, die in [Fig. 1](#) dargestellte Operationsfolge aus. Um das Bild in einer Luminanz/Chrominanz-Form darzustellen, kann dabei eine vorherige Farbraumtransformation erforderlich sein. Der Luminanzkanal der Bildvorlage wird mit einem adaptiven Schwellenwertalgorithmus (ATP-Algorithmus) **14** verarbeitet, um ein bitonales Basisbild **16** zu erhalten. Durch einen Prozess **18** zur Identifizierung eines Farbentfernungsbereichs werden Entfernungsbereiche festgestellt, welche Farbmerkmale des Dateneingabeformulars im Vorlagebild darstellen. Die Pixelkoordinaten aller Punkte in diesen Regionen werden einem Entfernungsbereich-Löschprozess **20** zugeführt, der die entsprechenden Pixel im bitonalen Basisbild von schwarz auf weiß setzt und so das farbbereinigte bitonale Bild **22** als letzte Ausgabe des Systems erzeugt.

[0018] Die Entfernung von Farbe erfolgt nicht durch Ersetzen einer Hintergrundfarbe vor Durchführung des ATP-Prozesses, sondern in der Weise, dass schwarze Pixel im bitonalen Basisbild nach Ausführung des ATP-Prozesses in weiße Pixel umgewandelt werden. Durch diese Veränderung der ATP-Folge und der Farbentfernung wird das durch das Ein-

setzen eines falschen Hintergrundpegels bedingte Artefaktpotential ausgeschlossen.

Erstes Verfahren zur Identifizierung der von der Farbentfernung betroffenen Pixel

[0019] In [Fig. 2](#) ist die Verarbeitungsfolge des ersten Verfahrens zur Identifizierung von durch die Farbentfernung betroffenen Bereichen dargestellt. Zunächst wird ein Konturfolgealgorithmus **30** auf das bitonale Basisbild angewandt. Beim Verfolgen der Kontur wird ein Satz von Datenstrukturen aufgebaut, welche die Positionen verbundener (benachbarter) schwarzer Pixel im Bild wiedergeben. Die Datenstrukturen gruppieren die Pixel in zum selben Pixelmerkmal gehörende Pixelsätze. Bei der Überprüfung jedes Pixels wird seine Position mit der Position jener Pixel verglichen, die die einzelnen bereits identifizierten Merkmale wiedergeben. Wird ein Merkmal gefunden, dass ein dem gerade bearbeiteten Pixel benachbartes Pixel enthält, wird das gerade bearbeitete Pixel als mit diesem Pixel verbunden und als Teil des Merkmals angesehen. Das verbundene Pixel wird dem bestehenden Merkmal hinzugefügt, wonach die Verarbeitung mit dem nächsten Pixel im Bild fortgesetzt wird. Wird ein Pixel gefunden, dass keinem der bereits identifizierten Merkmale angehört, wird es als Beginn eines neuen Merkmals angesehen, und es wird eine neue Datenstruktur für die Verfolgung des neuen Merkmals angelegt.

[0020] Ein vollständiger Konturfolgealgorithmus enthält normalerweise eine Funktion zum Zusammenführen von Merkmalen. Diese Funktion behandelt Merkmale, die V-artige Formen enthalten. Eine V-Form führt zu zwei Konturen, die im oberen Bereich des V beginnen, und später dann zu der Entdeckung, dass diese Konturen im unteren Bereich zu einer einzigen Kontur zusammengeführt werden müssen. Für die Zwecke der Farbentfernung erweist es sich als besser, diese Funktion nicht zu implementieren. Die Rolle von Merkmalen bei der Farbentfernung besteht darin, die Farbe über den Bereich des Merkmals hinweg zu mitteln, nicht unbedingt darin, das gesamte Merkmal perfekt zu identifizieren. Wäre die Funktion des Zusammenführens von Merkmalen vorgesehen, würden Zeichen in einer gescannten Vorlage, die auf einer Formularlinie stehen, mit der Formularlinie verschmolzen. Für die Zwecke der Farbentfernung ist es eindeutig besser, die Zeichen (nicht zu entfernende Merkmale) mit der Formularlinie (zu entfernendes Merkmal) nicht zu verschmelzen. Außerdem wurde festgestellt, dass ein gewisser Leistungsgewinn durch Begrenzung der physikalischen Abmessungen oder der zulässigen Größe der Kontur erzielt werden kann. Dies kann in der Weise geschehen, dass man die Konturen in einer maximalen Größe teilt oder bei der anschließenden Farbentfernung die Farbe nur über den nahe gelegenen Teil von Konturen hinweg mittelt.

[0021] Nach Abschluss der Konturverfolgung werden die Pixel an den Koordinaten, die die einzelnen durch die Bestimmung der Konturen im bitonalen Basisbild identifizierten Merkmale ausmachen, im farbigen Vorlagebild untersucht. Die Farbe des farbigen Vorlagebildes wird über den durch den Konturfolgeprozess **32** ermittelten Umfang der einzelnen Merkmale hinweg gemittelt, und der so erhaltene Mittelwert wird als Farbe des gesamten Merkmals bestimmt. Anschließend wird die mittlere Farbe jedes Merkmals mit der zu entfernenden Farbe verglichen um zu bestimmen, ob das gesamte Merkmal zu entfernen ist – Schritt **34**. Kommt die mittlere Farbe des Merkmals der beabsichtigten zu entfernenden Farbe nahe genug (wobei dieser Vergleich in unterschiedlicher Weise erfolgen kann), werden die Koordinaten im bitonalen Bild **36**, die das gesamte Merkmal ausmachen, gelöscht oder von schwarz in weiß umgewandelt. Dies wiederholt sich für jedes Merkmal des Bildes, und das sich daraus ergebende bitonale Bild stellt die abschließende Ausgabe des Algorithmus dar. Es ist dies im Wesentlichen das bitonale Basisbild, in dem sämtliche Bereiche zu entfernender Farbe gelöscht wurden. Diese Bereiche ergeben sich aus jenen Bereichen der Vorlage, deren mittlere Farbe der zu entfernen Farbe nahe genug kam.

[0022] Als weitere Verbesserung des Algorithmus kann die Farbmittlung statt nur einmal für das gesamte Merkmal für jedes Pixel innerhalb eines Merkmals erfolgen und eine Gewichtung (oder ein Auswahlprozess) auf der Grundlage des Abstandes von den Koordinaten des aktuellen Pixels durchgeführt werden. Dies dient dazu, den Mittelungsprozess auf jene Pixel zu begrenzen, die sich in physischer Nähe zu der gerade beurteilten Position befinden.

Zweites Verfahren zur Identifizierung der von der Farbentfernung betroffenen Pixel

[0023] Bei dem zweiten beschriebenen Verfahren zur Identifizierung der von der Farbentfernung betroffenen Pixel wird ein in [Fig. 3](#) dargestelltes Auswertungsfenster über das bitonale Basisbild hinweg verschoben. Bei jedem Satz von Pixelkoordinaten wird das zentrale Pixel des Auswertungsfensters daraufhin beurteilt, ob es ein zu entfernendes Pixel ist oder nicht. Diese Beurteilung basiert nur auf den Pixeln innerhalb des Auswertungsfensters. Infolgedessen sind die bei diesem Verfahren verwendeten räumlichen Beziehungen in der Größe durch die Fenstergröße begrenzt. Das Auswertungsfenster kann jede Größe aufweisen, die für die Scanner-Auflösung und andere Charakteristika als geeignet erscheint, bei den vorliegenden Musterbildern hat sich jedoch eine Größe von 7×7 Pixeln als gut erwiesen.

[0024] Das zentrale Pixel **40** im Auswertungsfenster wird daraufhin überprüft, ob es schwarz ist. Ist dies nicht der Fall, werden keine weiteren Operationen

ausgeführt. Wenn das Pixel jedoch schwarz ist, muss es gegebenenfalls entfernt (gelöscht oder in weiß umgewandelt) werden. Als Kriterium für das Entfernen des zentralen Pixels wird zunächst versucht, die Farbe im Farbbild über jenen Bereich hinweg zu mitteln, der durch mit dem zentralen Pixel verbundene schwarze Pixel im bitonalen Bild definiert ist. Für die Lokalisierung der verbundenen Pixel betrachtet der Algorithmus jedes an das zentrale Pixel angrenzende (ihm benachbarte) Pixel. Diese Pixel sind in [Fig. 3](#) als Gruppe A 42 bezeichnet. Bei jedem benachbarten Pixel, das im bitonalen Bild schwarz ist, wird die Farbe der entsprechenden Koordinaten in der Farbbildvorlage einem Farbmittelungs-Akkumulator zugeführt. Diese Operationsfolge wird bei jedem benachbarten schwarzen Pixel wiederholt. Im Verlauf dieser Operation werden die Pixel der in der Figur mit B 44 bezeichneten Gruppe untersucht, wodurch sich der untersuchte Bereich nach außen zum Rand des Auswertungsfensters hin ausdehnt. Die Auswertung beginnt somit in der Mitte des Auswertungsfensters, wobei die Operationsfolge vom Mittelpunkt ausgehend wiederholt wird, bis entweder der Rand des Auswertungsfensters erreicht ist oder keine verbundenen schwarzen Pixel im bitonalen Bild mehr gefunden werden. Sobald die Operationsfolge für das gesamte Auswertungsfenster abgeschlossen ist, wird der Wert des Farbmittelungs-Akkumulators durch die Anzahl der hinzugefügten Pixel dividiert, um so die mittlere Farbe aller innerhalb des Auswertungsfensters vorliegenden verbundenen Pixel zu erhalten.

[0025] Anschließend wird das Ergebnis der Mittelung der Farbe der Bildvorlage über die verbundenen schwarzen Pixel im bitonalen Bild innerhalb des Auswertungsfensters hinweg mit der zu entfernenden Farbe verglichen. Liegt die mittlere Farbe nahe genug bei der beabsichtigten zu entfernenden Farbe (wobei dieser Vergleich auf unterschiedliche Weise durchgeführt werden kann), wird das zentrale Pixel des Auswertungsfensters im bitonalen Ausgabebild von schwarz auf weiß umgesetzt.

[0026] Nach Durchführung dieses Prozesses an allen Pixeln im Bild stellt die Ausgabe des Algorithmus das aus der Bildvorlage nach der Verarbeitung mittels des ATP-Prozesses erhaltene bitonale Bild dar, bei dem alle entfernten Bereiche weiß erscheinen (gelöscht wurden). Auch hier bestehen die gelöschten Bereiche aus jenen Pixeln, die im bitonalen Bild als verbundene schwarze Bereiche erkannt wurden, deren mittlere lokalisierte Farbe (im Farbbild) der zu entfernenden Farbe nahe genug kommt.

Vergleich einer Farbe mit der zu entfernenden Farbe

[0027] Allen Farbentfernungsalgorithmen ist gemeinsam, dass sie eine Farbe mit einer beabsichtigten zu entfernenden Farbe vergleichen müssen. Bei der zu entfernenden Farbe handelt es sich um die

Farbe von Merkmalen in der Bildvorlage, die im fertigen Ausgabebild nicht erscheinen soll. Bei Dateneingabeformularen ist dies die Farbe der Formularlinien und des Hintergrundes. Der Vergleich kann auf unterschiedliche Arten erfolgen, zum Beispiel auch in der folgenden Weise:

- Die Farbkanäle werden einzeln verglichen, und die mittlere quadratische Differenz wird mit einem Schwellenwert verglichen.
- Die Farbkanäle werden einzeln verglichen, und die größte Differenz wird mit einem Schwellenwert verglichen.
- Die Farbkanäle werden einzeln verglichen, und die Differenz jedes Kanals wird mit einem anderen Schwellenwert verglichen. Die Vergleichswerte der einzelnen Kanäle werden dann logisch zum Endergebnis kombiniert.
- Die Farbkanäle werden in einen Luminanz/Chrominanz-Farbraum umgesetzt, und anschließend werden zwei Schwellenwerte für die Entfernung entlang der Luminanzachse und dem entsprechenden Radius angelegt.
- Es wird eine Vergleichstabelle verwendet, die die zu entfernenden Werte auf der Grundlage der Farbkanal-Eingabewerte auflistet. Dieses Verfahren kann in Verbindung mit jeder Funktion, einschließlich der oben beschriebenen, durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur elektronischen Farbentfernung, mit den Schritten:

- a) Scannen einer Vorlage zum Erzeugen eines digitalen Farbbildes;
- b) Anwenden eines Schwellenwertverfahrens auf das digitale Farbbild zum Erzeugen eines bitonalen Bildes;
- c) Verwenden eines Konturfolgealgorithmus, der auf das bitonale Bild angewandt wird, um einen Bereich des digitalen Farbbildes auszuwählen, der einem Merkmal des bitonalen Bildes entspricht;
- d) Berechnen einer durchschnittlichen Farbe für den Bereich;
- e) Vergleichen der durchschnittlichen Farbe des Bereichs mit einer oder mehreren vorbestimmten, entfernten Farben;
- f) wenn die durchschnittliche Farbe mit einer der vorbestimmten, entfernten Farben übereinstimmt, Löschen des Bereichs aus dem bitonalen Bild;
- g) Bestimmen, ob alle Merkmale des bitonalen Bildes geprüft worden sind; und
- h) wenn noch nicht alle Merkmale des bitonalen Bildes geprüft worden sind, weiter mit Schritt c), wenn alle Merkmale geprüft sind, ist der Vorgang abgeschlossen.

2. Verfahren zur elektronischen Farbentfernung nach Anspruch 1, worin das Schwellenwertverfahren ein adaptives Schwellenwertverfahren ist.

3. Verfahren zur elektronischen Farbentfernung nach Anspruch 1, worin das Übereinstimmen der durchschnittlichen Farbe mit der vorbestimmten, entfernten Farbe innerhalb einer Toleranz liegt.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

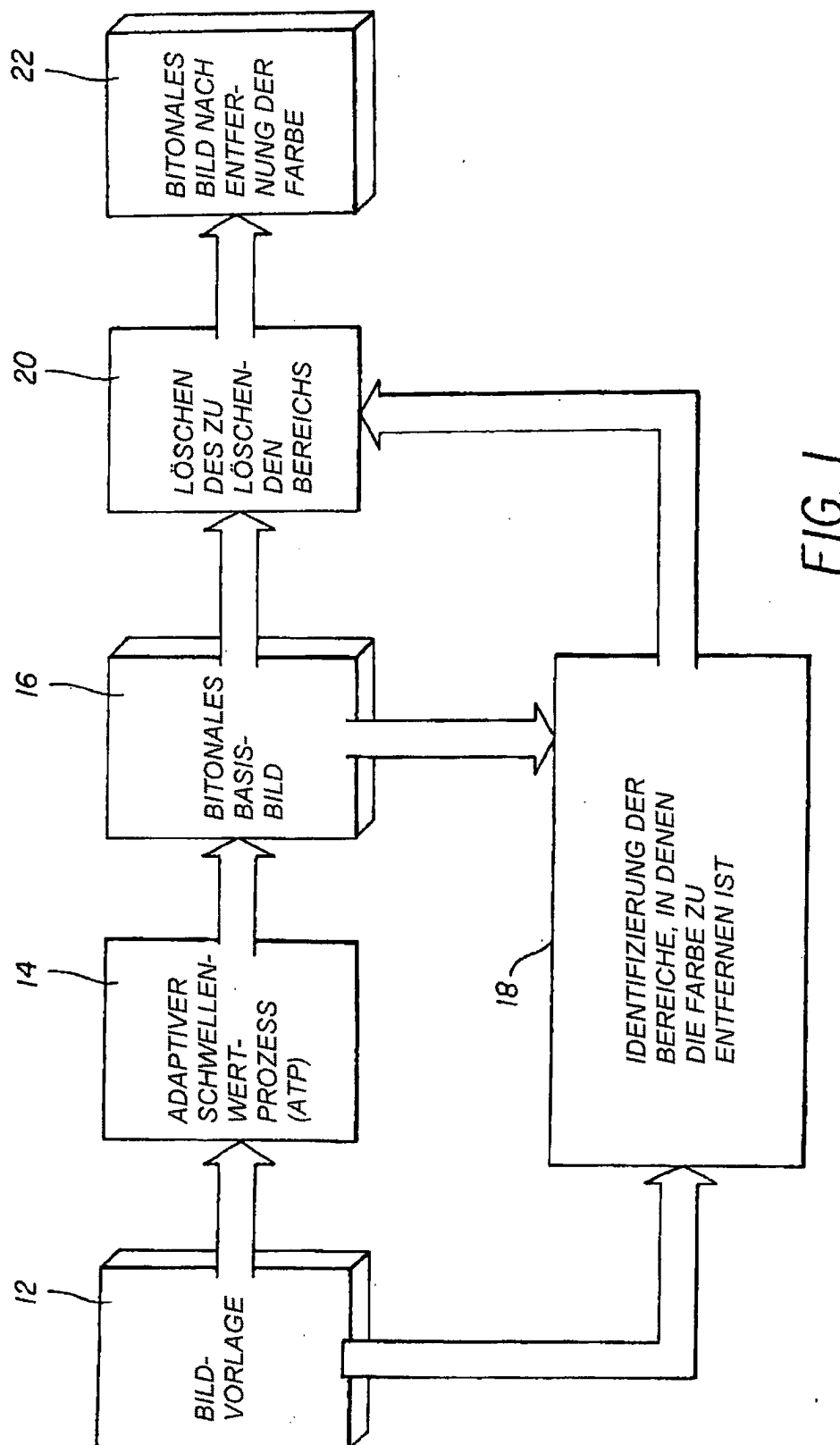


FIG. 1

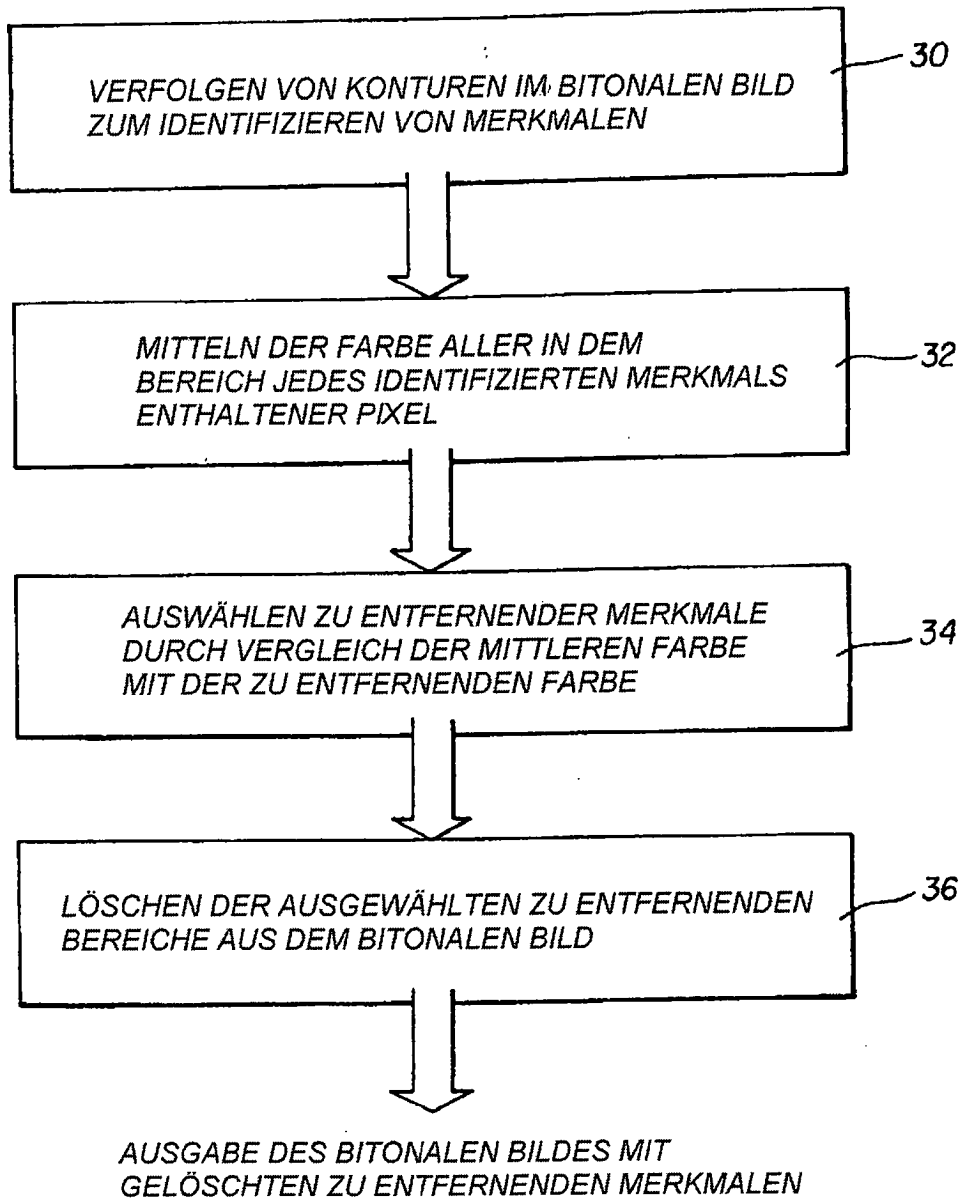
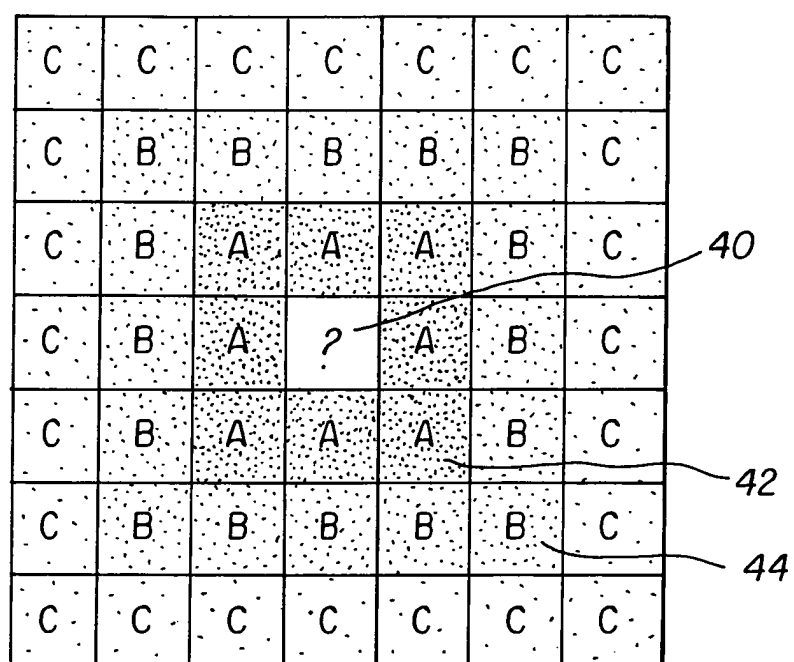


FIG. 2

*FIG. 3*