

(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  
3. Oktober 2002 (03.10.2002)

PCT

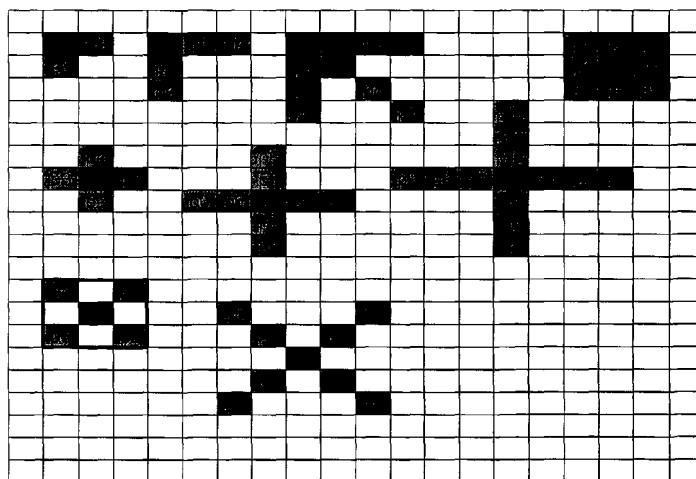
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/078322 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04N 1/41
- (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MOSSAKOWSKI, Gerd [DE/DE]; Im Klosterskamp 8, 59227 Ahlen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/00995
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
19. März 2002 (19.03.2002)
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 13 881.4 21. März 2001 (21.03.2001) DE  
101 52 612.1 25. Oktober 2001 (25.10.2001) DE
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): T-MOBILE DEUTSCHLAND GMBH [DE/DE]; Landgrabenweg 151, 53227 Bonn (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR COMPRESSION AND DECOMPRESSION OF IMAGE DATA

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR KOMPRIMIERUNG UND DEKOMPRIMIERUNG VON BILDDATEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for compression and decompression of pixel-based image data. Each pixel first has the pixel value determined. A pixel difference value is then determined for each pixel, from a given number of neighbouring pixels, which results from the difference in the pixel value for the pixel in question to each of the neighbouring pixels thereof. The pixel difference values are then sorted in descending order. Each pixel used for the calculation of a pixel difference value is assigned to a pixel group. The pixel groups obtained thus are stored according to the descending sorting of the pixel difference values. For regeneration of the image the pixel groups with the highest pixel difference values are first loaded. A triangle is formed from the three closest pixel groups. The surfaces of each triangle are filled in a colouring process, calculated from the colour values of the pixel groups forming each of the three corners of the triangle. The more pixel groups are loaded the smaller the triangles become and the more precise the reconstruction of the image.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/078322 A1



OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Komprimierung und Dekomprimierung von Pixel-basierten Bilddaten. Für jedes Pixel wird zunächst der Pixelwert ermittelt. Anschließend wird für jeden Pixel, aus einer zuvor festgelegten Menge von benachbarten Pixeln ein Pixeldifferenzwert berechnet, der sich aus der Differenz des Pixelwerts eines betrachteten Pixels zu jedem seiner betrachteten Nachbarpixel ergibt. Anschließend werden die Pixeldifferenzwerte der einzelnen Pixel absteigend sortiert. Die für die Berechnung eines Pixeldifferenzwerts hinzugezogenen Pixel werden jeweils zu einer Pixelgruppe zusammengefasst. Die so gewonnenen Pixelgruppen werden entsprechend der absteigenden Sortierung der Pixeldifferenzwerte abgespeichert. Zur Wiederherstellung des Bildes werden zunächst die Pixelgruppen mit den höchsten Pixeldifferenzwerten geladen. Aus jeweils drei sich am nächsten liegenden Pixelgruppen wird jeweils ein Dreieck gebildet. Die Fläche der jeweiligen Dreiecke wird durch einen Farbverlauf ausgefüllt, der aus den Farbwerten der jeweils drei die Ecken des Dreiecks bildenden Pixelgruppen berechnet wird. Je mehr Pixelgruppen geladen werden, je kleiner werden die Dreiecke und je genauer kann das Bild rekonstruiert werden.

## **Verfahren zur Komprimierung und Dekomprimierung von Bilddaten**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Komprimierung und Dekomprimierung von Bilddaten.

Zur Abspeicherung von Bildern gibt es heute eine Vielzahl von Techniken und Komprimierungsverfahren. Die verwendeten Techniken lassen sich im wesentlichen auf Pixel-basierte und Vektor-basierte Verfahren zurückführen.

Bei den Pixel-basierten Techniken wird über das Bild ein Raster gelegt. Jeder Rasterpunkt entspricht einem Pixel. Ein Pixelwert wird mit einem Bit (z.B. WBMP -> Schwarz-Weiß) oder mehreren Bits (z.B. BMP -> True-Color) kodiert. Um die Größe der Bilddateien zu reduzieren, können verschiedene Komprimierungsverfahren angewendet werden. Ein effektives Verfahren besteht in der Reduzierung der Bits pro Pixel. Des weiteren können Verfahren angewendet werden, bei denen Pixel zu Gruppen

zusammengefasst werden. Dies sind in der Regel quadratische Bereiche, die dann mit Hilfe der DCT (Diskreten Cosinus Transformation) in den Frequenzbereich transformiert werden. Die bei der Transformation entstandenen hohen Frequenzanteile können ohne merkliche Qualitätsverluste vernachlässigt werden. Dieses Verfahren wird z.B. bei JPEG Bildern angewendet. Bei sehr hohen JPEG Kompressionen kann es zu störenden, rechteckig-verschachtelten Bildflecken - sogenannten "Artefakten" - führen.

Bei den Vektor basierten Verfahren wird das Bild mit Hilfe von geometrischen Formen (z.B. Rechtecke, Kreise) eindeutig beschrieben. Ein bekanntes Verfahren ist das sogenannte SVG (Scalable Vector Graphics). Dieses Verfahren ist bei technischen Zeichnungen hervorragend einsetzbar, da so erstellte Bilder sehr gut skalierbar sind. Die entsprechenden Dateien sind deutlich kleiner als bei herkömmlichen binären Bitmap-Formaten. Diese Verfahren eignen sich jedoch weniger um Photos abzuspeichern.

Neben den herkömmlichen Fotoapparaten die auf einem Film belichten, gibt es immer mehr Fotoapparate, die die Fotos anstelle auf einen Film digital auf Speichermedien abspeichern. Da diese Speichermedien nur eine begrenzte Kapazität besitzen, können nur eine kleine Anzahl hochauflösender Fotos, oder viele Bilder mit geringerer Auflösung abgespeichert werden. Eine flexible Skalierung ist zur Zeit nicht möglich.

Die Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung eines Verfahrens zur Komprimierung und Dekomprimierung von Bilddaten, welches eine einfache und flexible Anpassung an Speichergröße, unterschiedliche Bildauflösungen und Displaygrößen erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung beruht auf einer Kombination der Pixel-basierten und Vektor-basierten Technik. Als erstes wird das Bild mit einem Raster belegt. Für jedes Pixel des Rasters wird zunächst der Pixelwert, d.h. Farbwert bzw. Helligkeitswert, ermittelt. Anschließend wird für jeden Pixel, aus einer zuvor festgelegten Menge von benachbarten Pixeln, ein weiterer Wert, im folgenden Pixeldifferenzwert genannt, berechnet. Der Pixeldifferenzwert ergibt sich aus der Differenz des Pixelwerts eines betrachteten Pixels zu jedem seiner betrachteten Nachbarpixel. Dieser Wert ist umso höher, je größer die Differenz des Pixelwertes zu seinen benachbarten Pixeln ist. Anschließend werden die Pixeldifferenzwerte der einzelnen Pixel des Bildes absteigend sortiert. Die für die Berechnung eines Pixeldifferenzwerts hinzugezogenen Pixel werden jeweils zu einer Pixelgruppe zusammengefasst. Die so gewonnenen Pixelgruppen werden entsprechend der absteigenden Sortierung der Pixeldifferenzwerte, d.h. entsprechend ihrer durch den Pixeldifferenzwert bestimmten Priorität, abgespeichert. Es ergibt sich eine Prioritätenliste, wobei zuoberst auf der Liste diejenigen Pixelgruppen erscheinen, deren Pixeldifferenzwert und damit Priorität am größten ist.

Die Pixelwerte der Pixelgruppen können durch Lauflängencodierung oder andere bekannte Komprimierungsmethoden, z.B. Zip-Verfahren, weiter komprimiert werden.

Zur Wiederherstellung des Bildes werden zunächst die Pixelgruppen mit den höchsten Pixeldifferenzwerten (Prioritäten) geladen. Aus jeweils drei sich am nächsten liegenden Pixelgruppen wird jeweils ein Dreieck gebildet. Dreiecke sind in ihrer Größe skalierbar, und können so an unterschiedliche

Auflösungen angepasst werden. Sollen bestimmte Bildbereiche besonders genau wiedergegeben werden, können die Pixelgruppen dieser Bereiche mit einer höheren Priorität versehen werden. Die Fläche der jeweiligen Dreiecke wird durch einen Farbverlauf, der aus den Farbwerten der jeweils drei die Ecken des Dreiecks bildenden Pixelgruppen berechnet wird, ausgefüllt.

Bei Schwarz-Weiß Bildern wird anstelle der Farbwerte der jeweilige Helligkeitswert der Pixel bzw. Pixelgruppen betrachtet und ein entsprechender Helligkeitsverlauf berechnet.

Je mehr Pixelgruppen dargestellt werden, je kleiner werden die Dreiecke und je genauer kann das Bild rekonstruiert werden.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens liegen in der hohen Skalierbarkeit durch einfache Anpassung an unterschiedliche Displaygrößen und der Möglichkeit einer erhöhten Auflösung von interessanten Bereichen eines Bildes durch Priorisierung bestimmter Bildbereiche.

Das Verfahren ermöglicht es den Hersteller bzw. Bildverarbeitungsprofis, durch unterschiedliche Priorisierungen der Pixelgruppen herstellerspezifische Optimierungsroutinen verwenden. Da jedoch immer die Quellpixelwerte übertragen werden, kann das Bild aber auch ohne Verwendung der herstellerspezifischen Optimierungsroutinen wieder erzeugt werden.

Ferner ist eine Erhöhung der Auflösung von Details durch Nachladen der interessanten Bildbereiche, anstelle des Nachladens eines komplett neuen Bildes mit einer anderen Auflösung möglich.

Das Verfahren ist sehr fehlertolerant, da das Bild auch bei Übertragungsfehlern einzelner Pixelgruppen wieder erzeugt werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnungsfiguren näher erläutert. Aus den Zeichnungen und deren Beschreibung ergeben sich weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung. Es zeigt:

- Figur 1: Darstellung eines Bildarrays aus 20 x 21 Pixeln;
- Figur 2: Darstellung verschiedener Formen von Pixelgruppen;
- Figur 3: Neu generiertes Bildarray mit eingefügten Pixelgruppen in der Bildecke;
- Figur 4: Ausfüllen der Flächen zwischen den bereits eingefügten Pixelgruppen;
- Figur 5: Einfügen weitere Pixelgruppen und Ausfüllen der dazwischenliegenden Flächen.

Nachfolgend wird anhand eines exemplarischen Beispiels eine Komprimierung und Dekomprimierung einer 2 dimensionalen Bilddatei (Bildarray) beschrieben.

*Folgende Annahmen werden getroffen:*

Die Bildquelle liegt als Bitmap, d.h. als Bildarray, vor.

Jedes Pixel des Bildarrays wird durch einen 32 Bit Wert (Pixelwert) repräsentiert. Die 32 Bit sind z.B. in 4 Werte (Transparent, Rot, Grün, Blau) mit jeweils 8 Bit aufgeteilt.

Das beispielhaft dargestellte Bildarray ist ein Bild mit der Bildbreite von 20 Pixeln und einer Bildhöhe von 21 Pixeln. Die Position der Pixel ist durch eine Integer Zahl festgelegt. Das Bildarray wird in der in Figur 1 gezeigten Weise von 0 bis 419 durchgezählt. Die Zahl innerhalb jedes Kastens entspricht der Position des zugehörigen Pixels.

Die Komprimierung des Bildes erfolgt folgendermaßen:

### Bildarray einlesen

Ein Bild wird in das in Figur 1 gezeigte 20 x 21 Pixel große Bildarray eingelesen. Jedes Pixel ist durch seine Position (0 bis 419) und seinen Pixelwert (Farb- bzw. Helligkeitswert) definiert.

### Pixelgruppen festlegen

Als nächstes wird festgelegt, welche benachbarten Pixel eine Pixelgruppe bilden. Mit  $p_0$  ist dabei dasjenige Pixel bezeichnet, das die Position der Pixelgruppe angibt. Die relative Position der übrigen Pixel, z.B.  $p_1$ - $p_4$ , einer Pixelgruppe zum Bezugspixel  $p_0$  ergibt sich aus der verwendeten Art (Form) der Pixelgruppe. In Figur 2 sind exemplarisch einige mögliche Formen von Pixelgruppen dargestellt. Es können sowohl zum Bezugspixel  $p_0$  symmetrische als auch unsymmetrische Pixelgruppen gebildet werden.

Welche Art von Pixelgruppe verwendet wird, ist u.a. von der Art des Bildmaterials und der angestrebten Kompressionsrate abhängig. In der Regel ist der zu erreichende Kompressionsfaktor umso größer, je mehr Pixel eine Pixelgruppe umfasst. Zum kodieren und dekodieren, d.h. komprimieren und dekomprimieren des Bildes muss die gleiche Form von Pixelgruppen verwendet werden.

In der weiteren Beschreibung des Verfahrens wird mit der Form der in Figur 2 dick umrandeten Pixelgruppe (links unten) weitergearbeitet.

### Prioritätswerte ermitteln

Für jedes Pixel  $p_0$  einer Pixelgruppe wird nun die Priorität in Bezug auf dessen Pixelgruppe berechnet. Dabei wird jedes Pixel 0 - 419 des Bildes einmal zum Bezugspixel  $p_0$ .

Die Pixel am Bildrand können eine besondere Behandlung erfahren, z.B. durch Auswahl einer bestimmten Pixelgruppenform im Randbereich oder Verkleinerung der zu betrachteten Fläche (Abschneiden der Randbereiche).



Zur Berechnung der Priorität kann es verschiedene Rechenmethoden geben. Exemplarisch wird hier eine lineare Methode verwendet.

Dazu werden die einzelnen Pixelwerte  $P_0$ ,  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  und  $P_4$  einer Pixelgruppe in ihre Farbanteile Rot, Grün und Blau zerlegt. Jeder dieser Farbwerte wird durch 8 Bit repräsentiert. Für jede Farbe eines jeden Pixels  $P_1$ - $P_4$  wird nun ein Farbdifferenzwert in Bezug auf  $P_0$  ermittelt, z.B.  $P_{0\_rot} - P_{1\_rot}$ ,  $P_{0\_rot} - P_{2\_rot}$ , ... ,  $P_{0\_blau} - P_{4\_blau}$ . Die absoluten Farbdifferenzwerte werden addiert und durch die Anzahl der Farben und Anzahl der betrachteten Pixel geteilt. Das Ergebnis ist ein Prioritätswert für die betrachtete Pixelgruppe. Dieser Prioritätswert ist umso höher, je unterschiedlicher die Farbwerte der einzelnen Pixel der Pixelgruppe sind.

Weitere Methoden zur Ermittlung des Prioritätswert sind die Benutzung von Grauwerten oder der Maximalwert einer Farbdifferenz einer Farbe. Da der Prioritätswert später selbst nicht übertragen, bzw. abgespeichert wird, hat das Verfahren zur Ermittlung des Prioritätswert keinen direkten Einfluss auf die Dekodierung.

Durch diese Priorisierung wird erreicht, dass Bildbereiche, die einen großen Farb- oder Kontrastwechsel aufweisen, wie z.B. Kanten, eine hohe Priorität erhalten, und relativ gleichbleibende Bildinhalte, wie z.B. blauer Himmel, eine Niedrige.

#### Prioritätswerte sortieren

In diesem Schritt werden die Prioritätswerte der Größe nach absteigend sortiert. In Abhängigkeit der Implementierung kann eine Sortierung nach Ermittlung jedes neuen Prioritätswertes oder im nachhinein durchgeführt werden.

In Abhängigkeit der verfügbaren Ressourcen können neben der reinen Priorisierung durch die Farbwerte benachbarter Pixel auch Abhängigkeiten der Lage der priorisierten Pixelgruppen herangezogen werden.

Ein Anwendungsfall soll dies verdeutlichen. Betrachtet man auf See einen Horizont, erscheint dieser wie eine waagerechte Linie. Es ist zu erwarten, dass die Prioritätswerte jeder Pixelgruppe entlang diesem Horizont in etwa gleich sind. In diesem Fall besitzen die am weitesten auseinander liegenden Punkte der Horizontlinie die größte Aussagekraft. Durch Übertragung der äußersten linken und äußersten rechten Pixelgruppen des Horizonts ist es schon möglich, diesen wieder zu rekonstruieren.

Eine weitere Möglichkeit der Priorisierung liegt in der Höherbewertung bestimmter Bildbereiche. Ein solcher Bildbereich können zum Beispiel Gesichter auf Fotos sein. Obwohl Gesichter auf Urlaubsfotos manchmal nur einen prozentual kleinen Bereich des gesamten Bildes ausmachen, stehen sie beim Betrachten meist im Mittelpunkt. Ein solches menschliches Sehverhalten kann durch entsprechende Priorisierung der Pixelgruppen dieser Bildbereiche (Gesichtsbereiche) berücksichtigt werden. Ebenso können die Pixelgruppen im Zentrum des Bildes eine entsprechend höhere Priorisierung erfahren.

Eine weitere Möglichkeit der Optimierung besteht in der Tatsache, dass sich benachbarte Pixelgruppen gegenseitig überlagern. Durch geschickte Auswahl der Pixelgruppen kann vermieden werden, dass sich überlagernde Pixelwerte benachbarten Pixelgruppen wiederholt übertragen werden.

Wird das zu komprimierende Bild direkt mit einer CCD Kamera oder einem Scanner aufgenommen, besteht prinzipiell die Möglichkeit, aus dem in der Kamera / dem Scanner vorhandenen, bildbearbeitenden Mikrochip direkt ein nach Prioritäten sortiertes Array zu erhalten. Somit wird beim komprimieren ein wesentlicher Teil des Rechenaufwandes eingespart.

### Pixelgruppen abspeichern

Zunächst werden einige Kenngrößen des Bildes abgespeichert.

Exemplarisch aufgeführt sind das:

- Bildbreite (in Pixel)
- Bildhöhe (in Pixel)
- Verwendete form der Pixelgruppe (nicht notwendig wenn nur eine Form standardisiert ist)
- Die 4 Pixelgruppen der Bildecken

Anschließend werden die einzelnen Pixelgruppen entsprechend ihrer Priorität abgespeichert, d.h. Pixelgruppen mit hoher Priorität werden zuerst gespeichert (und später auch zuerst ausgelesen).

Dazu wird zunächst der Positionswert des Bezugspixels p0 der Pixelgruppe abgespeichert. Anschließend werden die Pixelwerte P0, P1, P2, P3, P4 abgespeichert.

Beispiel:

Positionswert P0, Pixelwerte P0, P1, P2, P3, P4; nächster Positionswert P0 (mit gleicher oder niedrigerer Priorität), Pixelwerte P1, P2, P3, P4, ... , nächster Positionswert P0 (mit geringster Priorität), Pixelwerte P0, P1, P2, P3, P4.

Das Abspeichern kann durch verschiedene Methoden, die hier nur exemplarisch angesprochen werden, optimiert werden.

Es kann eine Lauflängencodierung der Pixelgruppen vorgenommen werden. Z.B. wenn in einem Bildbereich keine Rotanteile vorkommen, kann dies anstelle von 8 Bit (rot) nur mit z.B. 2 Bit übertragen werden, oder es kann die Anzahl der führenden Nullen ausgenutzt werden.

Ferner können allgemein übliche Komprimierungsmethoden, z.B. Zip-Format, verwendet werden.

Durch Festlegung eines Grenzwertes für die Priorisierung kann eine bestimmte Qualität gewährleistet werden. Z.B. kann ein Grenzwert für die Pixeldifferenzwerte festgelegt werden unterhalb dessen die zugeordnete Pixelgruppe immer den niedrigsten Prioritätswert bekommt.

Bei einer Festlegung einer maximalen Dateigröße ist durch die Priorisierung sichergestellt, dass die wesentlichsten Bildinformationen zuerst abgespeichert werden.

Dekomprimieren des Bildes:

Neues Bildarray generieren

Zur Generierung eines neuen Bildes werden zunächst die Kenngrößen des Bildes eingelesen und ausgewertet.

Exemplarisch sind dies Bildbreite, Bildhöhe und Form der Pixelgruppe. Aus diesen Werten wird dann ein zunächst leeres Bildarray vergleichbar mit der Darstellung in Figur 1 erzeugt. Stimmen die Bildhöhe und Bildbreite zwischen dem Ursprungsbild und der nun gewünschten Darstellung (z.B. begrenztes PDA Display oder hochauflösender Bildschirm) nicht überein, muss entsprechend skaliert werden. Dazu werden zunächst Umrechnungsfaktoren ermittelt ( $\text{Bildbreite\_Original} / \text{Bildbreite\_Display}$  und  $\text{Bildhöhe\_Original} / \text{Bildhöhe\_Display}$ ). Diese Faktoren können benutzt werden um den Positionswert von dem Originalbild in den Positionswert des neuen Displays umzurechnen.

Eck-Pixelgruppen einfügen

Wie in Figur 3 dargestellt ist, werden entsprechend der Reihenfolge der priorisierten Pixelgruppen diese nun eingelesen. Zunächst werden die 4 Pixelgruppen der Ecken in das neu generierte Bildarray eingetragen. Die

Position (p0) der jeweiligen Pixelgruppe ist durch die schwarz unterlegten Felder 21, 38, 381 bzw. 398 bestimmt. Dieser Positionswert (p0) liegt als Integerwert in der abgespeicherten Datei vor. Anschließend können die zur jeweiligen Pixelgruppe gehörenden, dunkelgrau grau unterlegten Pixelwerte (p1-p4) in das neue Bildarray eingetragen werden. Die dazwischen liegenden, hellgrau markierten Pixelwerte lassen sich dann aus den dunkelgrau und schwarz markierten Feldern berechnen. Zur Berechnung werden zunächst die bekannten Pixelwerte in ihre Bestandteile Rot, Grün und Blau zerlegt. Anschließend wird der Mittelwert jeder Farbe berechnet, z.B.  $\text{Pixel}(22) = (\text{Pixel}(2) + \text{Pixel}(21) + \text{Pixel}(42))/3$ .

#### Flächen ausfüllen

Nun werden die vorhandenen Pixelgruppen durch Linien miteinander verbunden. Es ergeben sich Dreiecke, dessen Ecken durch die entsprechenden Pixelgruppen definiert sind. Exemplarisch soll dies an der Linie zwischen Pixelposition 2 und Pixelposition 17 verdeutlicht werden. Der Farbverlauf der Linie wird anhand der Farbwerte der Pixel 2 und 17 berechnet. Zunächst wird die Anzahl der Pixel zwischen diesen beiden Positionen ermittelt, im Beispiel 14. Anschließend wird für jede Farbe (Rot, Grün, Blau) die Farbdifferenz ermittelt, z.B. Farbwert an Position 2 = 2; Farbwert an Position 17 = 30 ergibt Farbdifferenz von 28). Eine Farbwertsteigerung pro Pixel - vom Pixel 2 zum Pixel 17 - errechnet sich dann aus Farbdifferenz / Anzahl (Im Beispiel  $28/14 = 2$ ).

Die noch übrigen Flächen werden durch Zeichnen von horizontalen Linien ausgefüllt, z.B. von Position 63 nach Position 74, von Position 82 nach Position 93, usw. Auch hier wird ein vorläufiger Farbverlauf zwischen den Punkten wie oben angegeben berechnet,

Wie Figur 5 zeigt, ergibt jede weitere hinzugefügte Pixelgruppe weitere Dreiecke die entsprechend ausgefüllt werden können. Nachdem zunächst

die gesamte Fläche durch Nutzung der 4 Eckpunkte (21, 38, 398, 381) ausgefüllt wurde, kann nun mit jeder weiteren Pixelgruppe die Auflösung verfeinert werden. Das Hinzufügen der Pixelgruppe 87 führt zu 4 Dreiecken mit den Bezugspunkten (21, 38, 87), (21, 87, 381), (381, 87, 398), (398, 78, 38). Wird nun innerhalb eines solchen Dreieckes, z.B. 87, 381, 398, eine weitere Pixelgruppe (247) eingefügt entstehen 3 neue Dreiecke (247,381,398), (247, 87, 381) und (247,87, 398). Jede neue Pixelgruppe erzeugt somit 3 neue Dreiecke, die ausgefüllt werden können. Je mehr Pixelgruppen eingefügt sind, d.h. je mehr Dreiecke gebildet werden, desto näher kommt der berechnete Farbverlauf dem tatsächlichen Farbverlauf des Bildes. Da ab nun immer nur neue Dreiecke entstehen, können für die Berechnungen optimierte Verfahren verwendet werden. Ferner können die jeweils 3 neu entstehenden Dreiecke parallel berechnet werden, um die Bearbeitungsgeschwindigkeit zu steigern. Zusätzliche Möglichkeit der Parallelisierung entsteht dadurch, wenn neue Pixelgruppen in unterschiedlichen Regionen des Bildes hinzugefügt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Komprimierung von Bilddaten, die aus einem Array einzelner Bildpunkte (Pixel) bestehen, wobei jedes Pixel (0-419) einen Pixelwert aufweist, der Farb- oder Helligkeitsinformation des Pixels beschreibt,  
gekennzeichnet durch die Schritte:
  - a) Ermitteln eines Prioritätswertes für jedes Pixel des Arrays durch Berechnen eines Pixeldifferenzwertes anhand des jeweiligen Pixelwerts des Pixels in Bezug auf die Pixelwerte einer zuvor festgelegten Gruppe von benachbarten Pixeln;
  - b) Zusammenfassen der für die Berechnung des Prioritätswertes hinzugezogenen Pixel zu einer Pixelgruppe (P0-P4),
  - c) Sortieren der Pixelgruppen des Bildarrays anhand ihres Prioritätswertes; und
  - d) Abspeichern und/oder Übertragen der Pixelgruppen entsprechend ihrer Priorität.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Pixeldifferenzwert sich aus der Differenz des Pixelwerts eines betrachteten Pixels zum Pixelwert jedes seiner betrachteten Nachbarpixel der Pixelgruppe ergibt.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als erstes die Kenngrößen des Bildes, wie Bildbreite in Pixel, Bildhöhe in Pixel, Form der verwendeten Pixelgruppe und die Eck-Pixelgruppen der vier Bildecken abgespeichert und/oder übertragen werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass für jede Pixelgruppe die Position eines

Bezugspixels (P0), dessen Pixelwert, sowie der Pixelwert der übrigen Pixel (P1-P4) der Pixelgruppe abgespeichert oder übertragen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Pixelgruppen bestimmter Bildbereiche eine erhöhte Priorität zugeordnet wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pixelwerte der Pixelgruppen durch Lauflängencodierung oder andere Kompressionsverfahren weiter komprimiert werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung und Ausgabe der nach Prioritäten sortierten Pixelgruppen bereits durch ein verwendetes bildaufnehmendes System, wie z.B. Scanner, CCD-Kamera, erfolgt.
8. Verfahren zur Dekomprimierung von Bilddaten, die mit dem Verfahren gemäß den Ansprüchen 1 bis 7 komprimiert wurden, gekennzeichnet durch die Schritte:
  - a) Generieren eines leeren Bildarrays aus den eingelesenen Kenngrößen des komprimierten Bildes,
  - b) Einlesen der Eck-Pixelgruppen und Einfügen an den vier Bildecken des Bildarrays,
  - c) Bilden von Dreiecken durch Verbinden von jeweils drei unmittelbar benachbarter Pixelgruppen durch mindestens eine Linie,
  - d) Ausfüllen der die Fläche der Dreiecke bildenden Pixel durch einen aus den das Dreieck bildenden Pixelgruppen berechneten Farb- und/oder Helligkeitsverlauf,
  - e) Einlesen und Einfügen der nächsten Pixelgruppe in das Bildarray;
  - f) Wiederholen der Schritte c) bis f).



9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte c) bis f) solange wiederholt werden, bis alle oder eine gewünschte Anzahl von Bilddaten eingelesen und verarbeitet wurden.
  
10. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dreiecke in ihrer Größe skalierbar und an unterschiedliche Bildauflösungen anpassbar sind.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279
280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339
340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359
360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379
380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399
400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419

Fig. 1

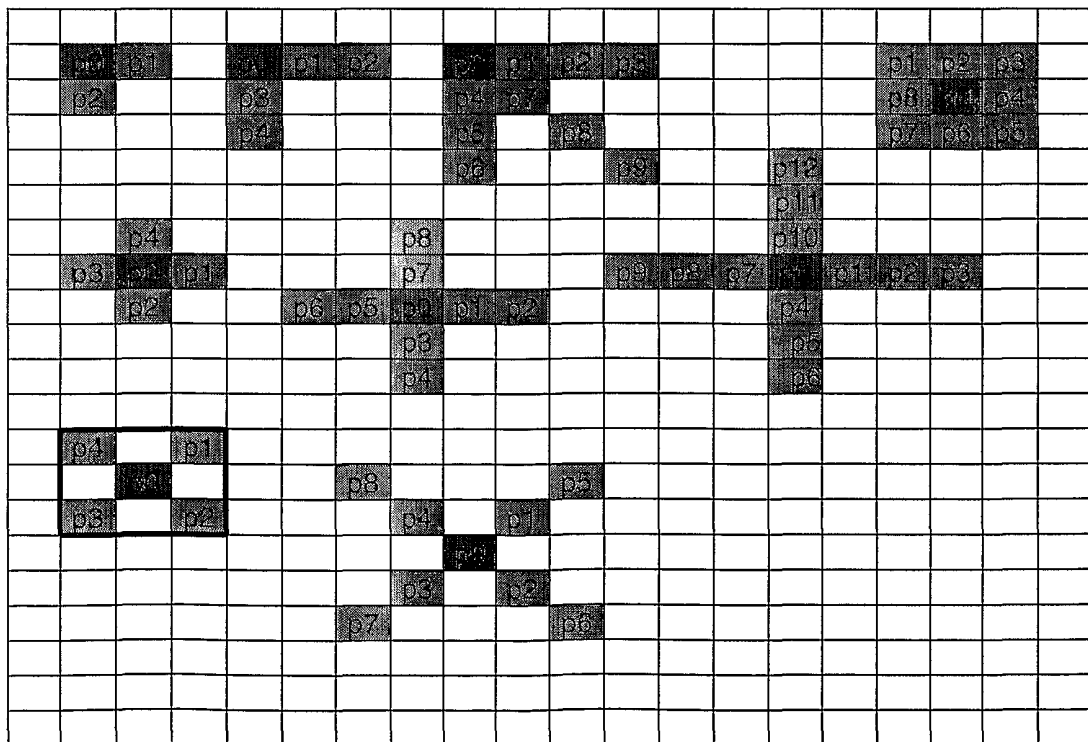


Fig. 2

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279
280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339
340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359
360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379
380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399
400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419

Fig. 3

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279
280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339
340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359
360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379
380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399
400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419

Fig. 4

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179
180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199
200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279
280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299
300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319
320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339
340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359
360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379
380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399
400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419

Fig. 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00995

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H04N1/41		
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) IPC 7 H04N		
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, PAJ, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SIMON S: "Generalized run-length coding for SNR-scalable image compression" SIGNAL PROCESSING VII, THEORIES AND APPLICATIONS. PROCEEDINGS OF EUSIPCO-94. SEVENTH EUROPEAN SIGNAL PROCESSING CONFERENCE, PROCEEDINGS OF EUSIPCO-94 - 7TH EUROPEAN SIGNAL PROCESSING CONFERENCE, EDINBURGH, UK, 13-16 SEPT. 1994, pages 560-563 vol.1, XP008007229 1994, Lausanne, Switzerland, Eur. Assoc. Signal Process, Switzerland page 560, right-hand column, line 10 - line 21 page 562, left-hand column, paragraph 3.1 --- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
° Special categories of cited documents :		
<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>* &amp; * document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search  28 August 2002	Date of mailing of the international search report  05/09/2002	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  With, F	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00995

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CARLSSON S: "SKETCH BASED CODING OF GREY LEVEL IMAGES" SIGNAL PROCESSING. EUROPEAN JOURNAL DEVOTED TO THE METHODS AND APPLICATIONS OF SIGNAL PROCESSING, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, NL, vol. 15, no. 1, 1 July 1988 (1988-07-01), pages 57-83, XP000001795 ISSN: 0165-1684 the whole document	1
A	YAN J K ET AL: "ENCODING OF IMAGES BASED ON A TWO-COMPONENT SOURCE MODEL" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 25, no. 11, 1 November 1977 (1977-11-01), pages 1315-1322, XP000644936 ISSN: 0090-6778 abstract	1
A	KUNT M ET AL: "SECOND-GENERATION IMAGE-CODING TECHNIQUES" PROCEEDINGS OF THE IEEE, IEEE. NEW YORK, US, vol. 73, no. 4, 1 April 1985 (1985-04-01), pages 549-574, XP000611041 ISSN: 0018-9219 Seite 563-566, Absatz: "B. Directional Decomposition Based Coding"	1
A	US 5 675 669 A (KIM JONG-RAK) 7 October 1997 (1997-10-07) abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 710 (E-1484), 24 December 1993 (1993-12-24) & JP 05 244435 A (FUJITSU LTD), 21 September 1993 (1993-09-21) abstract	1
A	CHEE Y-K: "SURVEY OF PROGRESSIVE IMAGE TRANSMISSION METHODS" INTERNATIONAL JOURNAL OF IMAGING SYSTEMS AND TECHNOLOGY, WILEY AND SONS, NEW YORK, US, vol. 10, no. 1, 1999, pages 3-19, XP000805935 ISSN: 0899-9457 the whole document	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/00995

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BELL D M ET AL: "PROGRESSIVE TECHNIQUE FOR HUMAN FACE ARCHIVING AND RETRIEVAL" JOURNAL OF ELECTRONIC IMAGING, SPIE + IS&T, US, vol. 5, no. 2, 1 April 1996 (1996-04-01), pages 191-197, XP000596290 ISSN: 1017-9909 the whole document	1
A	US 5 647 024 A (HOZUMI YOSHIKO ET AL) 8 July 1997 (1997-07-08) the whole document	1
A	MARSHALL S: "APPLICATION OF IMAGE CONTOURS TO THREE ASPECTS OF IMAGE PROCESSING: COMPRESSION, SHAPE RECOGNITION AND STEREOPSIS" IEE PROCEEDINGS I. SOLID- STATE & ELECTRON DEVICES, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS. STEVENAGE, GB, vol. 139, no. 1 PART 1, 1 February 1992 (1992-02-01), pages 1-8, XP000292350 ISSN: 0956-3776 the whole document	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/00995

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5675669	A	07-10-1997	KR 249028 B1	15-03-2000
			CN 1131861 A	25-09-1996
			DE 69525733 D1	11-04-2002
			EP 0734167 A2	25-09-1996
			JP 8275167 A	18-10-1996
-----				
JP 05244435	A	21-09-1993	NONE	
-----				
US 5647024	A	08-07-1997	JP 2797959 B2	17-09-1998
			JP 7250247 A	26-09-1995
			DE 69516923 D1	21-06-2000
			EP 0671845 A2	13-09-1995
			KR 205491 B1	01-07-1999
-----				



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00995

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04N1/41

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04N

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, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	SIMON S: "Generalized run-length coding for SNR-scalable image compression" SIGNAL PROCESSING VII, THEORIES AND APPLICATIONS. PROCEEDINGS OF EUSIPCO-94. SEVENTH EUROPEAN SIGNAL PROCESSING CONFERENCE, PROCEEDINGS OF EUSIPCO-94 - 7TH EUROPEAN SIGNAL PROCESSING CONFERENCE, EDINBURGH, UK, 13-16 SEPT. 1994, Seiten 560-563 vol.1, XP008007229 1994, Lausanne, Switzerland, Eur. Assoc. Signal Process, Switzerland Seite 560, rechte Spalte, Zeile 10 - Zeile 21 Seite 562, linke Spalte, Absatz 3.1 --- -/--	1

 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

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. August 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/09/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

With, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	CARLSSON S: "SKETCH BASED CODING OF GREY LEVEL IMAGES" SIGNAL PROCESSING. EUROPEAN JOURNAL DEVOTED TO THE METHODS AND APPLICATIONS OF SIGNAL PROCESSING, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V. AMSTERDAM, NL, Bd. 15, Nr. 1, 1. Juli 1988 (1988-07-01), Seiten 57-83, XP000001795 ISSN: 0165-1684 das ganze Dokument	1
A	YAN J K ET AL: "ENCODING OF IMAGES BASED ON A TWO-COMPONENT SOURCE MODEL" IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, IEEE INC. NEW YORK, US, Bd. 25, Nr. 11, 1. November 1977 (1977-11-01), Seiten 1315-1322, XP000644936 ISSN: 0090-6778 Zusammenfassung	1
A	KUNT M ET AL: "SECOND-GENERATION IMAGE-CODING TECHNIQUES" PROCEEDINGS OF THE IEEE, IEEE. NEW YORK, US, Bd. 73, Nr. 4, 1. April 1985 (1985-04-01), Seiten 549-574, XP000611041 ISSN: 0018-9219 Seite 563-566, Absatz: "B. Directional Decomposition Based Coding"	1
A	US 5 675 669 A (KIM JONG-RAK) 7. Oktober 1997 (1997-10-07) Zusammenfassung	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 710 (E-1484), 24. Dezember 1993 (1993-12-24) & JP 05 244435 A (FUJITSU LTD), 21. September 1993 (1993-09-21) Zusammenfassung	1
A	CHEE Y-K: "SURVEY OF PROGRESSIVE IMAGE TRANSMISSION METHODS" INTERNATIONAL JOURNAL OF IMAGING SYSTEMS AND TECHNOLOGY, WILEY AND SONS, NEW YORK, US, Bd. 10, Nr. 1, 1999, Seiten 3-19, XP000805935 ISSN: 0899-9457 das ganze Dokument	1

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BELL D M ET AL: "PROGRESSIVE TECHNIQUE FOR HUMAN FACE ARCHIVING AND RETRIEVAL" JOURNAL OF ELECTRONIC IMAGING, SPIE + IS&T, US, Bd. 5, Nr. 2, 1. April 1996 (1996-04-01), Seiten 191-197, XP000596290 ISSN: 1017-9909 das ganze Dokument ----	1
A	US 5 647 024 A (HOZUMI YOSHIKO ET AL) 8. Juli 1997 (1997-07-08) das ganze Dokument ----	1
A	MARSHALL S: "APPLICATION OF IMAGE CONTOURS TO THREE ASPECTS OF IMAGE PROCESSING: COMPRESSION, SHAPE RECOGNITION AND STEREOPSIS" IEE PROCEEDINGS I. SOLID- STATE & ELECTRON DEVICES, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS. STEVENAGE, GB, Bd. 139, Nr. 1 PART 1, 1. Februar 1992 (1992-02-01), Seiten 1-8, XP000292350 ISSN: 0956-3776 das ganze Dokument -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/00995

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5675669	A	07-10-1997	KR 249028 B1	15-03-2000
			CN 1131861 A	25-09-1996
			DE 69525733 D1	11-04-2002
			EP 0734167 A2	25-09-1996
			JP 8275167 A	18-10-1996
-----				
JP 05244435	A	21-09-1993	KEINE	
-----				
US 5647024	A	08-07-1997	JP 2797959 B2	17-09-1998
			JP 7250247 A	26-09-1995
			DE 69516923 D1	21-06-2000
			EP 0671845 A2	13-09-1995
			KR 205491 B1	01-07-1999
-----				