



# BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 90/05

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
18. Juni 2009

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 199 58 242.4-53**

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 18. Juni 2009 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch, des Richters Dipl.-Ing. Prasch sowie der Richterinnen Eder und Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 06 T des Deutschen Patent- und Markenamts vom 6. April 2005 aufgehoben und das Patent mit folgenden Unterlagen erteilt:

Patentansprüche 1-3, überreicht in der mündlichen Verhandlung, Beschreibung Seiten 1-5, 7-23 vom 22. November 2005, Seiten 6, 6a, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung, 18 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1-16, 17A, 17B, 18, 19 vom Anmeldetag.

### **Gründe:**

#### **I.**

Die vorliegende Patentanmeldung ist am 3. Dezember 1999 unter Inanspruchnahme der japanischen Priorität 10-345865 vom 4. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Bezeichnung

„Bildverarbeitungsapparat“

eingereicht worden.

Die Prüfungsstelle für Klasse G06T hat durch Beschluss vom 6. April 2005 die Anmeldung zurückgewiesen, da der (damals geltende) Anspruch 1 nach Hauptantrag und nach Hilfsantrag mangels Neuheit seines Gegenstandes nicht gewährbar sei.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Die Beschwerdeführerin beantragt,

den angegriffenen Beschluss aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 3, überreicht in der mündlichen Verhandlung, Beschreibung Seiten 1 bis 5, 7 bis 23 vom 22. November 2005,

Seiten 6, 6a, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung, 18 Blatt Zeichnungen mit Figuren 1 bis 16, 17A, 17B, 18, 19 vom Anmeldetag.

Im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt sind folgende Druckschriften genannt worden:

D1: Improved Error Diffusion on Imaging Systems, IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 33, No. 1A, June 1990, S. 65 - 69

D2: Stoffel, J. C.; Moreland, J. F.: A Survey of Electronic Techniques for Pictorial Image Reproduction, IEEE Transactions on Communications, Vol. COM-29, No. 12, December 1981, S. 1898 - 1925

D3: Computer Graphics - Principles and Practice, J. D. Foley et al; Addison-Wesley 1996, S. 887 - 888.

Im Beschwerdeverfahren wurden vom Senat zusätzlich die Druckschriften

D4: EP 0 814 426 A1

D5: JP 63-072262 A

D6: US 5 519 791

eingeführt.

Von der Anmelderin wurden außerdem die Druckschriften

JP 09-233348 A

JP 10-013626 A (Mitglied der Patentfamilie zu D4)

genannt.

Der geltende Patentanspruch 1, hier mit einer Gliederung versehen, lautet:

„1. Bildverarbeitungsapparat mit

(a) einer Vielzahl von Fehlerdiffusions-Verarbeitungseinrichtungen, die für Bilddaten einer Vielzahl von Unterteilungen einer jeden Zeile jeweilig bereitgestellt werden, wobei jede dieser Vielzahl von Fehlerdiffusions-Verarbeitungseinrichtungen Folgendes umfasst:

(b) eine Fehleraddiereinrichtung (100F oder 100L), die eingehende Mehrton-Bilddaten einer jeweiligen der Vielzahl von Unterteilungen und periphere Fehlerinformation zusammenaddiert;

- (c) eine Addier-/Subtrahiereinrichtung (106F oder 106L), die zu Mehrton-Bilddaten, die durch die Fehleraddiereinrichtung berechnet wurden, eine Zufallszahl in einer Matrix addiert oder davon subtrahiert, die für jeden Satz von Pixeln der eingehenden Mehrton-Bilddaten der jeweiligen der Vielzahl von Unterteilungen vorbereitet wurde;
- (d) eine Quantisiereinrichtung (101F oder 101L), die Mehrton-Bilddaten, die durch die Addier-/Subtrahiereinrichtung berechnet wurden, in Bilddaten quantisiert, wobei die Anzahl der Bits dieser Bilddaten kleiner ist als die Anzahl der Bits der Mehrton-Bilddaten, die durch die Addier-/Subtrahiereinrichtung berechnet wurden;
- (e) eine Fehlerberechnungseinrichtung (102F oder 102L), die einen Fehler basierend auf den Mehrton-Bilddaten, die durch die Fehleraddiereinrichtung berechnet wurden und den Bilddaten, die durch die Quantisiereinrichtung quantisiert wurden, berechnet;
- (f) eine Fehlerspeichereinrichtung (103F oder 103L), die den Fehler, der durch die Fehlerberechnungseinrichtung berechnet wurde, für jedes periphere Pixel speichert; und
- (g) eine Fehlerbetriebseinrichtung (104F oder 104L), die die periphere Fehlerinformation basierend auf den Fehlern, die in der Fehlerspeichereinrichtung für jeweilige periphere Pixel gespeichert wurden, berechnet und die die periphere Fehlerinformation der Fehleraddiereinrichtung zur Verfügung stellt, wobei,
- (h) um die Fehlerbetriebseinrichtung einer jeden der Vielzahl von Fehlerdiffusions-Verarbeitungseinrichtungen in die Lage zu versetzen, die periphere Fehlerinformation basierend auf den Fehlern von jeweiligen peripheren Pixeln an einer Grenze zwischen benachbarten Unterteilungen zu

berechnen, der Fehler wenigstens eines peripheren Pixels, das innerhalb derselben Zeile wie das zu quantisierende Pixel liegt, bei der Grenze zwischen wenigstens zwei Fehlerspeichereinrichtungen gesendet/empfangen wird.“

Der Anmeldung soll gemäß der geltenden Beschreibung S. 6 Abs. 3 die Aufgabe zugrunde liegen, einen Bildverarbeitungsapparat bereitzustellen, der eine Hochgeschwindigkeitsverarbeitung durchführen kann, wobei das Entstehen einer Textur bzw. Struktur verhindert wird, und wobei eine Fehlerdiffusion mit Mehrton-Bilddaten durchgeführt wird.

Bezüglich der übrigen Unterlagen wird auf die Akte verwiesen.

## II.

Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingereicht. Sie hat auch Erfolg, da der im Verfahren zitierte Stand der Technik dem nunmehr geltenden Patentbegehren nicht entgegen steht und auch sonst die Kriterien zur Patenterteilung erfüllt sind (PatG §§ 1 bis 5, § 34).

1. Die Anmeldung betrifft einen Bildverarbeitungsapparat, in dem Bilddaten quantisiert werden. In der Anmeldung geht es um den Ausgleich von durch die Quantisierung entstehenden Fehlern in den Daten.

Eine dieses Problem betreffende Fehlerdiffusionsverarbeitung nach dem Stand der Technik ist in Fig. 7 mit Beschreibung dargestellt: Zu den abgetasteten Bilddaten werden Fehlergrößen addiert. Die sich dadurch ergebenden Daten  $S_{ij}$  werden quantisiert. Durch die Quantisierung ergeben sich Abweichungen zwischen den Eingangsdaten  $S_{ij}$  und den quantisierten Daten  $G_{ij}$ ; diese Abweichungen  $E_{ij}$  werden berechnet und gespeichert. Durch gewichtete Addition der Fehler  $E_{ij}$  mehrerer

vorausgehender Quantisierungsschritte wird jeweils die zum aktuellen abgetasteten Bilddatum zu addierende Fehlergröße berechnet, vgl. die Formel auf S. 3 unten. Zudem ist es gemäß S. 4 Abs. 2 und 3 bekannt, eine Zufallszahl zum Schwellenwert für die Quantisierung zu addieren, um durch eine Fehlerdiffusionsverarbeitung erzeugte künstliche Strukturen bzw. Texturen in den quantisierten Bildern zu vermeiden. Bei der bekannten Fehlerdiffusion werden die sich aus der Quantisierung von benachbarten Abtastwerten ergebenden Fehler über mehrere nachfolgende Bildpunkte vor deren Quantisierung verteilt.

Gemäß dem nunmehr geltenden Patentanspruch 1 sollen mehrere Fehlerdiffusions-Verarbeitungseinrichtungen vorhanden sein entsprechend einer Unterteilung jeder Bildzeile in mehrere Zeilensegmente, wobei zur Sicherstellung einer korrekten Fehlerdiffusion auch an der Grenze zwischen Unterteilungen der Fehler wenigstens eines peripheren Pixels, das innerhalb derselben Zeile wie das zu quantisierende Pixel liegt, über die Unterteilungsgrenze hinweg gesendet/empfangen wird, vgl. insbesondere die Merkmale (a) und (h).

Als Fachmann ist hier ein Ingenieur der Fachrichtung Informatik / digitale Bildverarbeitung anzusehen, der Erfahrung auf dem Gebiet der Quantisierung von Bilddaten besitzt.

**2.** Der geltende Anspruch 1 geht aus dem ursprünglichen Anspruch 3 sowie aus Fig. 18 und der zugehörigen ursprünglichen Beschreibung, insbesondere auf S. 25 vorle. Abs. hervor.

Der geltende Unteranspruch 2 geht aus Fig. 14 bis 18 mit der zugehörigen Beschreibung hervor.

Der geltende Unteranspruch 3 geht aus der ursprünglichen Beschreibung S. 18 le. Abs. Satz 2 und 3 hervor.

Die geltenden Ansprüche sind somit in den ursprünglichen Unterlagen offenbart und zulässig.

Zudem geben die Ansprüche klar verständlich an, was unter Schutz gestellt werden soll, und die zugrunde liegende Lehre ist in der Anmeldung so deutlich und vollständig offenbart, dass ein Fachmann sie ausführen kann.

**3.** Der Gegenstand des geltenden Patentanspruchs 1 ist durch die im Verfahren zitierten Druckschriften nicht neuheitsschädlich vorbekannt und wird dem Fachmann durch sie auch nicht nahe gelegt.

Die Druckschrift D1 betrifft Fehlerdiffusion in bildverarbeitenden Systemen. Auf S. 65 wird unter „Roughing smooth areas“ der Kern eines üblichen Fehlerdiffusionsverfahrens beschrieben, mit Eingangsdaten  $i$ , zu denen Fehlerinformation  $e$  addiert wird („compute diffusion value  $d = i + e$ “), Quantisieren dieser Daten („find the nearest available output value  $o$ “), Fehlerberechnung und -speicherung („carry error  $e = d - o$  to the next step“). In der „Random noise“-Variante gemäß S. 65 le. Abs. bis S. 66 Abs. 2 wird vor dem Quantisieren eine Zufallszahl  $rand$  zu den Daten  $d$  addiert („add noise  $dx = d + rand$ “); d. h. das bekannte Fehlerdiffusionsverfahren wird mit dem ebenfalls bekannten Dither-Verfahren vermischt, vgl. S. 66 Abs. 2 Satz 1.

Dem Kapitel „Error diffusion background“ auf S. 67 ist zu entnehmen, dass der durch die Quantisierung eines Pixelwerts entstehende Fehler über die benachbarten Pixel verteilt und zu deren Werten vor ihrer Verarbeitung addiert wird. Hierbei entstehende unerwünschte Muster können z. B. durch gewichtete Verteilung des Fehlers über mehrere benachbarte Pixel in unterschiedlichen Anteilen verringert werden.

Die Druckschrift D2 beschreibt Verfahren, um Mehrton-Bilder für eine binäre Reproduktion so zu kodieren, dass der Eindruck von Grauwerten entsteht. Es sind verschiedene Quantisierungsverfahren beschrieben, etwa Dither verwendende Verfahren, vgl. das Kapitel „Pseudorandom Thresholding, Ordered Dither“ ab S. 1905 re. Sp. unten bis S. 1907 li. Sp. Mitte, wobei Matrizen mit Zufallszahlen (Fig. 22) entweder zu Bilddaten vor der Quantisierung (mit einem festen Schwel-

lenwert) addiert werden (Fig. 20 a) oder als (variable) Schwellenwerte für die Quantisierung verwendet werden (Fig. 20 b). Im Kap. F „Error Diffusion Techniques“ ab S. 1907 re. Sp. sind bekannte Fehlerdiffusionsverfahren beschrieben, vgl. Fig. 23, mit gewichteter Summierung der aus der Quantisierung von Nachbarpixeln stammenden Fehler, ohne Addition von Zufallszahlen.

Der Fachbuchauszug D3 zeigt auf S. 887 die bekannte Verwendung paralleler Prozessoren für gleichzeitig zu verarbeitende Speicherbereiche, vgl. Fig. 18.17 mit Beschreibung.

Die Druckschrift D4 betrifft einen Kopierer mit Vorlagenabtastung. Die abgetasteten Daten werden verarbeitet (einschließlich Quantisierung mit Fehlerdiffusion) und in mehreren Zeilen parallel auf eine fotoempfindliche Komponente geschrieben.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 und 11 ist eine Abtastung über zwei in der Hauptabtastrichtung nebeneinander liegende Zeilensensoren (20a, 20b) dargestellt, die jeweils eine Hälfte einer Zeile abtasten. Die abgetasteten Daten werden in ein für die Verarbeitung geeignetes Format umsortiert, z. B. in ein Rasterformat (ganze Zeilen von links nach rechts), vgl. Sp. 8 Abs. 3 i. V. m. Sp. 7 Z. 1 und 2 sowie Fig. 15 und 16, wobei entsprechende Pixel mehrerer Zeilen (in Unterabtastrichtung) parallel an eine Verarbeitungseinrichtung (3 in Fig. 1) ausgegeben werden können, vgl. Sp. 10 Z. 42 bis 48 und Z. 55 bis Sp. 11 Z. 7.

In der Verarbeitungseinrichtung findet unter Anderem eine Fehlerdiffusion statt, vgl. Fig. 25 mit der Beschreibung in Sp. 12 Z. 45 bis Sp. 13 Z. 54, mit Fehleraddiereinrichtung (60), Quantisiereinrichtung (61), Fehlerberechnungseinrichtung (62), Fehlerspeichereinrichtung (63) und Fehlerbetriebseinrichtung (64) zur Fehlerberechnung für das aktuelle Pixel als gewichtete Fehlersumme der Nachbarpixel. Die Verwendung von Zufallszahlen ist nicht angesprochen.

Gemäß Sp. 14 Abs. 3 ist bei der Fehlerdiffusionsverarbeitung eine Unterteilung und Parallelverarbeitung in Hauptabtastrichtung (d. h. in Zeilenrichtung) nicht möglich, da die Fehler jeweils auf mehrere benachbarte Pixel verteilt werden müssen.

Jedoch können mehrere Zeilen parallel verarbeitet werden (Unterabtastrichtung), wobei für jede Zeile die für das Fehlerdiffusionsverfahren nötigen Einrichtungen vorhanden sind, vgl. Sp. 14 vorle. Abs. bis Sp. 15 Abs. 1 i. V. m. Fig. 28.

Die Druckschrift D5 zeigt ein Abtastsystem, in dem in der Hauptabtastrichtung mehrere CDD-Sensoren nebeneinander angeordnet sind und jeweils eine zugehörige Unterteilung des Bildes separat und zeilenweise lesen.

Die Druckschrift D6 betrifft die Fehlerdiffusion für farbige Bilddaten, die von einem Computer stammen (vgl. Fig. 8) und in ein Display-System eingegeben werden. Im Displaysystem findet eine Fehlerdiffusion statt, wobei mehrere Fehlerdiffusionseinheiten zur parallelen Verarbeitung zugeordneter Bereiche (entsprechend einer Aufteilung von Bildzeilen in Zeilenrichtung bzw. Hauptabtastrichtung) in quantisierte Daten vorhanden sind, vgl. Fig. 11 und Sp. 7 Z. 43 bis Sp. 8 Z. 12. Es werden Fehlerinformationen zwischen den einzelnen Fehlerdiffusionseinheiten ausgetauscht, um eine korrekte Fehlerdiffusion über die Bereichsgrenzen hinweg zu ermöglichen, vgl. Sp. 8 Z. 54 bis 59, vgl. auch Fig. 5 bis 7 mit Beschreibung. Hierbei werden zur Quantisierung von Pixeln, die am Beginn eines einem Bereich zugeordneten Segments einer Zeile liegen, auch Fehlerwerte aus dem linken benachbarten Bereich herangezogen, die jedoch nicht von Pixeln der aktuell zu quantisierenden Zeile stammen, sondern von Pixeln der vorhergehenden Zeile, vgl. Sp. 5 Z. 43 bis 62. Dies ist zwar vom Fehlerdiffusionsalgorithmus her nicht korrekt, soll jedoch gemäß Sp. 5 le. Abs. bis Sp. 6 Abs. 1 das Ausgabebild nur minimal beeinflussen. Das in D6 beschriebene Verfahren erlaubt eine Echtzeit-Verarbeitung von eingehenden Daten, vgl. Fig. 11 bis 16 mit Beschreibung, insbesondere Sp. 8 Z. 27 bis 29 und Sp. 9 Z. 9 bis 12.

In der von der Anmelderin in den Anmeldeunterlagen genannten Druckschrift JP 9-233348 A ist eine Fehlerdiffusion unter Verwendung von Zufallszahlen beschrieben.

Keine dieser Druckschriften zeigt einen Bildverarbeitungsapparat mit allen im geltenden Anspruch 1 aufgeführten Merkmalen. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu.

Auch konnten diese Druckschriften dem Fachmann die beanspruchte Lehre nicht nahelegen.

Die Druckschrift D6 beschreibt als einzige der im Verfahren befindlichen Druckschriften eine Unterteilung von Zeilen mit Aufteilung von Zeilensegmenten auf zugeordnete Fehlerdiffusions-Verarbeitungseinrichtungen - *Merkmal (a)* - und Übertragung von Fehlern zwischen den Fehlerdiffusionseinheiten an der Grenze benachbarter Unterteilungen. Gemäß D6 werden zur Fehlerdiffusionsverarbeitung eines am Beginn eines Zeilensegments in einem Unterteilungsbereich liegenden, zu quantisierenden Pixels Fehlerwerte herangezogen, die zwar aus einem benachbarten Unterteilungsbereich stammen, jedoch nicht von Pixeln derselben Zeile wie das zu quantisierende Pixel, sondern aus der vorhergehenden Zeile; dies soll gemäß D6 das Ausgabebild nur minimal beeinflussen. Diese in D6 beschriebene Vorgehensweise, die eine Bearbeitung eingehender Daten in Echtzeit ohne Verzögerung erlaubt, legt es für den Fachmann nicht nahe, an der Grenze zwischen Unterteilungen anstelle der aus der vorhergehenden Zeile stammenden Fehlerwerte solche aus der aktuell zu quantisierenden Zeile zu übertragen und zu verwenden, vgl. Merkmal (h) des geltenden Anspruchs 1, was eine Verzögerung der Verarbeitung eines jeweils nachfolgenden Zeilensegments voraussetzt, bis die Verarbeitung des vorausgehenden Zeilensegments einschließlich der Berechnung der Fehlerwerte von Randpixeln beendet ist.

Eine solche Vorgehensweise wird dem Fachmann auch durch die übrigen im Verfahren befindlichen Druckschriften nicht nahegelegt. Hierdurch wird eine korrekte Fehlerdiffusion über Unterteilungsgrenzen von Zeilen hinweg sichergestellt.

Dem Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit eine erfinderische Tätigkeit nicht abzusprechen.

4. Folglich ist der Patentanspruch 1 gewährbar.

5. Die Unteransprüche 2 und 3 beinhalten zweckmäßige, nicht selbstverständliche Ausgestaltungen der Erfindung und sind in Verbindung mit dem Anspruch 1 ebenfalls gewährbar.

Dr. Fritsch

Eder

Prasch

Dr. Thum-Rung

Fa