

# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 22/01

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
12. März 2002

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 197 81 844.7-35

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. März 2002 unter Mitwirkung des Richters Dipl.-Ing. Klosterhuber als Vorsitzender, der Richterin Dr. Franz sowie des Richters Dipl.-Phys. Dr. Kraus und des Richters k.A. Dipl.-Phys. Dr. Strößner

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse A 61 B des Deutschen Patent- und Markenamts vom 2. Januar 2001 aufgehoben und das Patent erteilt.

**Bezeichnung:** Computertomographie-Abtastsystem

**Anmeldetag:** 15. April 1997

Die Prioritäten der Anmeldungen in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 27. Juni 1996 und 1. August 1996 sind in Anspruch genommen.

(Aktenzeichen der Erstanmeldungen:  
08/671,219 und 08/690,810)

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 7, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 12. März 2002

Beschreibung Seiten 1 bis 25, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 12. März 2002

1 Blatt Zeichnungen Figur 7, überreicht in der mündlichen Verhandlung vom 12. März 2002

4 Blatt Zeichnungen Fig 1, 2A, 2B, 3 bis 6 und 8, eingegangen am 16. Dezember 1998.

## **Gründe**

### **I.**

Die ein "Multiprozessor-Korrekturfilter für Nachglimm-Artefakte zur Verwendung mit Computertomographie-Abtastgeräten" betreffende Patentanmeldung ist als internationale Anmeldung (PCT/US97/06032) unter Inanspruchnahme der Prioritäten vom 27. Juni 1996 (US 08/671,219) und 1. August 1996 (US 08/690,810) in den Vereinigten Staaten von Amerika am 15. April 1997 angemeldet worden. Der internationale Veröffentlichungstag ist der 31. Dezember 1997, der Veröffentlichungstag der internationalen Anmeldung in deutscher Übersetzung mit der Nummer WO 97/50041 ist der 8. Juli 1999.

Die Prüfungsstelle für Klasse A 61 B hat mit Beschluss vom 2. Januar 2001 die Anmeldung auf Grund mangelnder Patentfähigkeit zurückgewiesen.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin.

Die geltenden Ansprüche 1 bis 7 lauten:

"1. Computertomographie-Abtastsystem mit Tomographieeinrichtungen zur Erzeugung von Daten für eine tomographische Abtastung, die (i) eine Einrichtung (12) zur Erzeugung einer Strahlung, (ii) eine Detektoreinrichtung (14) zur Erzeugung zumindest eines Ausgangssignals in Abhängigkeit von zumindest einem Teil der Strahlung, die von der Einrichtung (12) zur Erzeugung der Strahlung erzeugt wird und auf die Detektoreinrichtung (14) auftrifft, wobei die Detektoreinrichtung (14) ein Signalansprechverhalten aufweist, das durch ein Nachglimmen charakterisiert ist, das durch eine erste Übertragungsfunktion dargestellt ist, (iii) Einrichtun-

gen (16) zur Drehung zumindest der Einrichtung (12) zur Erzeugung der Strahlung um eine Drehachse (18) während der Tomographieabtastung, (iv) Filtereinrichtungen (520) zum Filtern des Ausgangssignals und damit zur Erzeugung eines kompensierten Signals, wobei die Filtereinrichtungen (520) durch eine zweite Übertragungsfunktion charakterisiert sind, die im wesentlichen eine inverse Funktion der ersten Übertragungsfunktion ist, und (v) Verarbeitungseinrichtungen (330) zur Verarbeitung des kompensierten Signals einschließen, gekennzeichnet durch

Einrichtungen (532) zur Messung einer Temperatur der Detektoreinrichtung (14) und zur Erzeugung eines Parametersignals als eine Funktion der Temperatur, wobei das Parametersignal die Nachglimmamplitude und die Nachglimmzeitkonstante darstellt, und

Einrichtungen (534) zur Einstellung der zweiten Übertragungsfunktion entsprechend einer Funktion des Parametersignals.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtereinrichtungen (520) ein rekursives Filter (520) einschließen.
3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das rekursive Filter (520) ein digitales Filter ist.
4. System nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtereinrichtungen (520) das kompensierte Signal gemäß der folgenden Gleichung erzeugen:

$$y_i = c_0 x_i + c_1 x_{i-1} + c_2 y_{i-1}$$

worin  $y_i$  eine laufende Abtastprobe des kompensierten Signals,  $y_{i-1}$  eine vorhergehende Abtastprobe des kompensierten Signals,  $x_i$  eine laufende Abtastprobe des Ausgangssignals,  $x_{i-1}$  eine vorhergehende Abtastprobe des Ausgangssignals darstellt, und  $c_0$ ,  $c_1$  und  $c_2$  Koeffizienten sind, die Funktionen der Nachglimmamplitude und der Nachglimm-Zeitkonstante sind.

5. System nach einem der Ansprüche 1-3, gekennzeichnet durch Einrichtungen (316) zur Abtastung des Ausgangssignals während einer Tomographie-Abtastung zur Erzeugung einer Vielzahl von Abtastproben  $x_i$  des Ausgangssignals für alle ganzen Zahlen  $i$  von Null bis MAX, und Prozesoreinrichtungen (522) unter Einschluß eines Satzes von  $N$  Teilprozessoren zur Verarbeitung der Abtastproben  $x_i$ , wobei ein  $q$ -ter der Teilprozessoren lediglich die Abtastproben  $x_{iN+q}$  für alle ganzen Zahlen  $i$  und für alle ganzen Zahlen  $q$  von Null bis  $N$  minus Eins empfängt und wobei jeder Teilprozessor weiterhin Filtereinrichtungen (520) zur Erzeugung eines kompensierten Signals entsprechend einer Funktion von zumindest einem Teil der Abtastproben  $x_{iN+q}$  und dem Parametersignal einschließt, das die Nachglimmamplitude und die Nachglimm-Zeitkonstante darstellt.

6. System nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filtereinrichtungen (520) das kompensierte Signal gemäß der folgenden Gleichung erzeugen:

$$y_{iN+q} = d_0 x_{iN+q} + d_1 x_{(i-1)N+q} + d_2 y_{(i-1)N+q}$$

worin  $y_{iN+q}$  eine laufende Abtastprobe des kompensierten Signals darstellt, die von dem  $q$ -ten Teilprozessor erzeugt wird,  $y_{(i-1)N+q}$  eine vorhergehende Abtastprobe des kompensierten Signals darstellt, das von dem  $q$ -ten Teilprozessor erzeugt wird,  $x_{iN+q}$  eine laufende Abtastprobe des Ausgangssignals darstellt, das von dem  $q$ -ten Teilprozessor empfangen wird,  $x_{(i-1)N+q}$  eine vorhergehende Abtastprobe des Ausgangssignals darstellt, das von dem  $q$ -ten Teilprozessor empfangen wird, und  $d_0$ ,  $d_1$  und  $d_2$  Koeffizienten sind, die Funktionen der Nachglimmamplitude und der Nachglimm-Zeitkonstante sind.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Koeffizienten  $d_0$ ,  $d_1$  und  $d_2$  durch die folgende Gleichung gegeben sind:

$$\begin{aligned}d_0 &= 1-N\beta \\d_1 &= -\alpha \\d_2 &= \alpha \\ \alpha &= e^{-N\Delta/\tau}\end{aligned}\quad (13)$$

worin  $\beta$  die Nachglimmamplitude darstellt,  $\tau$  die Nachglimm-Zeitkonstante darstellt und  $\Delta$  ein Abtastintervall des Ausgangssignals darstellt."

Dem Anmeldungsgegenstand liegt die Aufgabe zugrunde, ein Computertomographie-Abtastsystem zu schaffen, das eine stabile Korrektur von Nachglimmartefakten ermöglicht (Beschreibung überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. März 2002 Seite 11, Z. 33-36).

Die Anmelderin hält den Gegenstand des Patentanspruchs 1 für neu und erfindetisch. Sie führt dazu aus, dass zwar aus dem Stand der Technik Filtereinrichtungen bekannt seien, die das Nachglimmen der einzelnen Detektoren kompensieren. Sämtliche bekannten Filtereinrichtungen berücksichtigen jedoch nicht die Temperaturabhängigkeit der Nachglimmartefakte. Mit der erfindungsgemäßen Berücksichtigung der Temperatur der Detektoren bei der Filterung der Ausgangssignale der einzelnen Detektoren werde deshalb eine erheblich verbesserte Kompensation der Nachglimmartefakte erreicht.

Die Anmelderin stellt den Antrag:

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und ein Patent mit den in der mündlichen Verhandlung überreichten Unterlagen (Ansprüche 1 bis 7, Beschreibung S. 1 bis 25, 1 Blatt Zeichnungen, Fig. 7) im übrigen mit 4 Blatt ursprünglich eingereichter Zeichnungen, Fig. 1, 2A, 2B, 3 bis 6 und 8, zu erteilen.

## II.

Die zulässige Beschwerde der Anmelderin ist begründet, denn der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit. Die Unteransprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes des Anspruchs 1 und die übrigen Unterlagen erfüllen insgesamt die an sie zu stellenden Anforderungen.

Die Patentansprüche sind formal zulässig. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist in dem ursprünglichen Anspruch 7 sowie 18 und der ursprünglichen Beschreibung S. 5, Z. 20 bis S. 6, Z. 11 sowie S. 23, Z. 6-33 offenbart. Die Ansprüche 2 bis 7

entsprechen den ursprünglichen Ansprüchen 19, 20, 9, 21, 23 bzw. 24 und wurden nur an die im neuen Anspruch 1 verwendete Terminologie angepasst.

Der gewerblich anwendbare Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu, denn keiner der entgegengehaltenen Druckschriften ist ein Computertomographie-Abtastsystem zu entnehmen, bei dem zur Korrektur von Nachglimmartefakten die Temperatur der Detektoreinrichtung mit herangezogen wird.

Dem Gegenstand des Anspruchs 1 liegt auch eine erfinderische Tätigkeit zugrunde.

Aus der Druckschrift US 55 17 544, im Folgenden (1) genannt, ist ein gattungsbildendes Computertomographie-Abtastsystem bekannt (vgl. S. 6, Z. 10 der Beschreibung nach vorliegender Anmeldung), welches eine Einrichtung zur Erzeugung der Strahlen 13 und eine Detektoreinrichtung 14,17 zur Erzeugung eines Ausgangssignals in Abhängigkeit von zumindest einem Teil der Strahlung, die von der Einrichtung zur Erzeugung der Strahlen erzeugt wird und auf die Detektoreinrichtung trifft, enthält. Die Detektoreinrichtung 14,17 weist hierbei ein Signalansprechverhalten auf, das durch ein Nachglimmen charakterisiert ist. Dieses wird durch eine erste Übertragungsfunktion dargestellt (vgl. Bezeichnung und Sp. 1, Z. 38-44). Um die in Sp. 2, Z. 61-62 angesprochenen tomographischen Bilder erzeugen zu können, erkennt der Durchschnittsfachmann, ein Diplomphysiker oder Diplomingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik, dass das Computertomographie-Abtastsystem nach (1) auch eine Einrichtung zum Drehen zumindest der Einrichtung zur Erzeugung der Strahlen um eine Drehachse während der Therapieabtastung aufweisen muss. Zur Behebung der Nachglimmeffekte sind in dem Abtastsystem gemäß (1) Filtereinrichtungen 26 zum Filtern der Ausgangssignale der Detektoren und damit zum Erzeugen entsprechender kompensierter Signale vorgesehen, wobei die Filtereinrichtungen durch eine zweite Übertragungsfunktion charakterisiert sind, die im wesentlichen eine inverse Funktion der ersten Übertragungsfunktion ist (vgl. Sp. 3, Z. 1 ff). Auf der Basis dieser kompensierten Signale



werden anschließend in Verarbeitungseinrichtungen 21,22 die tomographischen Bilder bestimmt (vgl. Fig. 2).

Ein Hinweis auf die Bestimmung der Temperatur der Detektoren ist der Druckschrift (1) nicht zu entnehmen. Der Durchschnittsfachmann erhält demnach auch keine Anregung, zur Verbesserung der Kompensation der Nachglimmartefakte zusätzlich die Temperatur der Detektoren bei der Filterung der Ausgangssignale dieser Detektoren zu berücksichtigen.

Die Druckschrift EP 05 64 182 A2, im Folgenden (2) genannt, beschreibt ein Computertomographie-Abtastsystem, das eine Einrichtung 13 zur Erzeugung der Strahlung, eine Detektoreinrichtung 14 und eine Einrichtung zur Drehung dieser beiden Einrichtungen aufweist, um tomographische Bilder zu erzeugen (vgl. in (2) S. 2, Z. 6-13). Die Detektoren der Detektoreinrichtung zeigen die üblichen Nachglimmeffekte. Zu deren Behebung werden die Ausgangssignale dieser Detektoren einer Nachfilterung unterzogen (vgl. S. 2, Z. 36-39 und Anspruch 1). Die Temperatur der Detektoreinrichtung zu bestimmen, ist in der Druckschrift (2) nicht angesprochen. Demnach können dieser Entgegenhaltung ebenfalls keine Anregungen im Hinblick auf den Gegenstand nach Anspruch 1 vorliegender Anmeldung entnommen werden.

Auch bei einer Zusammenschau der Druckschriften (1) und (2) gelangt der Fachmann nicht zum Gegenstand des Anspruchs 1. Denn keine der Entgegenhaltungen gibt ihm eine Anregung, bei der Filterung der Ausgangssignale der Detektoren die Temperatur dieser Detektoren mit zu berücksichtigen.

Der Patentanspruch 1 ist daher gewährbar.

Die auf den Patentanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 7 enthalten sinnvolle Ausgestaltungen des Gegenstandes des Anspruchs 1 und sind zusammen mit dem Anspruch 1 ebenfalls gewährbar.

Klosterhuber

Dr. Franz

Dr. Kraus

Dr. Strößner

Fa