

Interner Verteilerschlüssel:

- (A) Veröffentlichung im ABl.
(B) An Vorsitzende und Mitglieder
(C) An Vorsitzende

E N T S C H E I D U N G
vom 9. Mai 1996

Beschwerde-Aktenzeichen: T 0138/93 - 3.2.2
Anmeldenummer: 88101637.2
Veröffentlichungsnummer: 0279294
IPC: A61B 6/14
Verfahrenssprache: DE

Bezeichnung der Erfindung:
Zahnärztliche Röntgendiagnostikeinrichtung zur Erstellung von
Panorama-Schichtaufnahmen vom Kiefer eines Patienten

Anmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Einsprechender:
-

Stichwort:
-

Relevante Rechtsnormen:
EPÜ Art. 56

Schlagwort:
"Erfinderische Tätigkeit (verneint)"
"Mathematische Formel als Ausdruck einer bekannten
Funktionsweise"
"Optimierung von Parametern"

Zitierte Entscheidungen:
T 0227/91

Orientierungssatz:
-



Aktenzeichen: T 0138/93 - 3.2.2

E N T S C H E I D U N G
der Technischen Beschwerdekammer 3.2.2
vom 9. Mai 1996

Beschwerdeführer: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
D-80333 München (DE)

Vertreter: -

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Prüfungsabteilung des Europäischen Patentamts, die am 9. Oktober 1992 zur Post gegeben wurde und mit der die europäische Patentanmeldung Nr. 88 101 637.2 aufgrund des Artikels 97 (1) EPÜ zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: H. J. Seidenschwarz
Mitglieder: M. G. Noel
C. Holtz

Sachverhalt und Anträge

I. Mit Entscheidung vom 9. Oktober 1992 wies die Prüfungsabteilung die europäische Patentanmeldung Nr. 88 101 637.2 (Veröffentlichungsnummer 0 279 294) mit der Begründung zurück, daß der Gegenstand der Anmeldung keine erfinderische Tätigkeit aufweise gegenüber der Kombination der den Druckschriften

(1) DE-A-2 646 638 und

(2) EP-A-0 138 625

zu entnehmenden technischen Lehren.

II. Als Begründung wurde von der ersten Instanz angeführt, daß sich der Gegenstand des Anspruchs 1 von dem der Druckschrift (1), die auf eine zahnärztliche Röntgendiagnostikeinrichtung zur Erstellung von Panoramaaufnahmen vom Kiefer eines Patienten gerichtet sei, wobei diese Einrichtung alle in der Beschreibungseinleitung der Anmeldung genannten Merkmale aufweise, dadurch unterscheide, daß der Detektor aus CCD-Elementen (Charge Coupled Device) bestehe, die im TDI-Modus (Time Delay and Integrate) betrieben und durch Impulse gesteuert würden, deren Taktfrequenz f_{Takt} so gewählt sei, daß die Integration und Verschiebung von Ladungen in den CCD-Elementen die entsprechende Bewegung eines beim herkömmlichen Verfahren verwendeten Röntgenfilms imitiere. Da diese Mittel aus der Druckschrift (2) bekannt seien, nach der sie auf dieselbe Weise und zu demselben Zweck eingesetzt würden wie in der Einrichtung nach der Anmeldung, sei es für den Fachmann naheliegend, sie bei dem Detektor in der Vorrichtung nach der Druckschrift (1) zu verwenden und so zum Gegenstand des

Anspruchs 1 zu gelangen. Darüber hinaus ergebe sich die mathematische Formel für die im Anspruch 1 angegebene Frequenz zwangsläufig aus der Funktionsweise der aus der Druckschrift (2) bekannten Vorrichtung.

- III. Am 4. Dezember 1992 hat der Anmelder (Beschwerdeführer) gegen diese Zurückweisungsentscheidung Beschwerde eingelegt und die Beschwerdegebühr gezahlt. Seiner Beschwerdebeurteilung, die am 4. Februar 1993 einging, fügte er neue Anspruchssätze gemäß einem Haupt- und einem Hilfsantrag bei.
- IV. Am 9. Mai 1996 fand eine mündliche Verhandlung statt, in der der Beschwerdeführer seine Anträge nochmals dahingehend änderte, daß nur ein einziger Antrag verblieb, dessen Anspruch 1 wie folgt lautet:

"Zahnärztliche Röntgendiagnostikeinrichtung, bei der zur Erstellung von Panorama-Schichtaufnahmen vom Kiefer eines Patienten eine um eine vertikale Achse drehbare Einheit (1) vorgesehen ist, die Träger einerseits einer Röntgenstrahlenquelle (3) und andererseits einer Blende (7) mit Sekundärspalt ist, bei der Mittel (9) zur Konversion der Röntgenstrahlen in sichtbare Strahlen vorgesehen sind und eine aus ein oder mehreren CCD-Sensoren (11, 12, 13) bestehende Detektoranordnung (11), welche elektrische Signale proportional zur Strahlungsintensität bildet, vorhanden ist, wobei jeder CCD-Sensor (11, 12, 13) eine Vielzahl (1 bis n) von Sensorzeilen enthält und die CCD-Sensoren so angeordnet sind, daß sich auf deren Bildzone (11a) der Sekundärspalt (8) abbilden läßt, wobei eine Linie in Richtung der Längsausdehnung des Spaltes auf einer CCD-Zeile abgebildet wird und wobei die CCD-Sensoren im TDI-Modus betrieben werden, indem ein mit den CCD-Sensoren verbundener Taktgenerator (22) vorhanden ist, durch dessen Taktimpulse, die nach der Beziehung

$$f_{\text{Takt}} = \frac{v}{n_x \cdot a}$$

gewählt sind, Lichtbildern (LiB) im Sekundärspalt (8) entsprechende Ladungsbilder (LB) zu einem Gesamtladungsbild (LBges.) aufaddiert werden, wobei die Ladungsbilder (LB) aus der Bildzone (11a) in eine Speicherzone (11b) transportiert und danach über ein shift-Register (11c) zeilenweise seriell ausgelesen und in einen A/D-Wandler (16) gegeben werden, und bei der ferner eine Datenverarbeitungseinrichtung mit Rechner (21) vorgesehen ist, welcher dem A/D-Wandler (16), einem Bildspeicher (18) und einer Bildausleseeinheit (19) entsprechende Steuer- bzw. Auslesebefehle zuführt und aus den von der Detektoranordnung während eines Aufnahmeablaufs gelieferten Signalen ein Schichtbild berechnet, welches über eine Bildwiedergabeeinrichtung (20) optisch darstellbar ist, wobei (f_{Takt}) die Anzahl der Zeilen pro Sekunde, ($n_x \cdot a$) den CCD-Zeilenabstand, bezogen auf die Sekundärspaltebene und (v) die Äquivalent-Geschwindigkeit eines Films bei konventioneller Aufnahmetechnik angeben."

V. Schriftlich und mündlich brachte der Beschwerdeführer folgendes vor:

- In der Druckschrift (1), die den der Erfindung nächstkommenden Stand der Technik wiedergebe, werde eine Vorrichtung beschrieben, mit der auf elektronischem Wege eine Panorama-Aufnahme vom Kiefer eines Patienten erstellt werde, so daß die Verwendung eines bewegten Röntgenfilms entfalle. Diese Druckschrift enthalte aber keinerlei Angaben zu

Beschaffenheit und Funktionsweise der verwendeten Detektoren. Außerdem lasse sich mit der in dieser Druckschrift beschriebenen Vorrichtung keine Schichtaufnahme des untersuchten Körperteils herstellen, da dies lediglich bei Verwendung von im TDI-Modus betriebenen Detektoren aus CCD-Elementen möglich wäre, wie es bei der Erfindung der Fall sei.

- Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung sei eine Schichtaufnahme möglich, weil Bilder integriert und in CCD-Elemente transportiert würden, die in einem bestimmten TDI-Modus betrieben würden, wodurch ein Schichtbild direkt in den Detektoren entstehe. Darüber hinaus sei für eine Panorama-Schichtaufnahme eine gleichzeitige und synchrone Bewegung von Strahlenquelle und Detektoren erforderlich. Aus der im Anspruch 1 angegebenen Frequenz f_{Takt} sei ersichtlich, daß bei der Erfindung die Bewegung eines Films durch die elektronische Verschiebung der Ladungen in den CCD-Elementen der Detektoren ersetzt werde. Diese Frequenz werde so gewählt, daß ein Verwischungseffekt erzielt werde, der die betreffende Schicht scharf und die übrigen bestrahlten Partien unscharf erscheinen lasse.

- Die Druckschrift (2) beziehe sich auf ein anderes Gebiet der Technik (Erstellung einer Übersichtsaufnahme vom Thorax) als die Erfindung (Panorama-Schichtaufnahme vom Kiefer), befasse sich mit der Lösung einer anderen technischen Aufgabe (Verbesserung der Bildauflösung sowie der Rauschcharakteristik der Signale) und enthalte auch keine Lehre zur Erstellung einer Schichtaufnahme. Abgesehen

davon, daß sich die Röntgenstrahlenquelle nicht um den Patienten herum bewege, sondern sich nur um eine feste Achse drehe, bildeten die CCD-Elemente nämlich ein Summensignal von allen durchstrahlten Körperteilen.

Die Berücksichtigung der Druckschrift (2) sei somit das Ergebnis einer Ex-post-facto-Analyse, wobei selbst die Kombination der in den Druckschriften (1) und (2) enthaltenen Informationen nicht zum Gegenstand des Anspruchs 1 führen würde.

- VI. Der Beschwerdeführer beantragte, die Zurückweisungsentscheidung aufzuheben und ein Patent mit einem Anspruch 1 wie in der mündlichen Verhandlung überreicht, und mit den Ansprüchen 2 - 9 gemäß Anlage 1 der Beschwerdebegründung, eingegangen am 4. Februar 1993, zu erteilen.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. *Änderungen*

Die am Anspruch 1 vorgenommenen Änderungen werden von der Beschwerdekammer nicht beanstandet. Sie sind deutlich und stellen - in Übereinstimmung mit Artikel 123 (2) EPÜ - keine Erweiterung des Gegenstands des Anspruchs über den Inhalt der Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinaus dar.

Insbesondere ist im Anspruch 1 die Formulierung "jeder CCD-Sensor (11, 12, 13) eine Vielzahl (1 bis n) von Sensorzeilen enthält und" durch die ursprüngliche

Beschreibung (vgl. S. 6, Zeile 31 bis S. 7, Zeile 4) unter Bezugnahme auf die Abbildungen 5 und 6, und der Begriff "zeilenweise seriell" durch die Passage auf Seite 8, Zeilen 33 bis 35 der ursprünglichen Beschreibung gestützt. Durch das deutlichkeitshalber am Ende des Anspruchs 1 hinzugefügte Merkmal "wobei (f_{Takt}) ... angeben" werden die in der mathematischen Formel für die Taktfrequenz f_{Takt} der Impulse verwendeten Parameter definiert. Dieses Merkmal geht auch auf die ursprüngliche Beschreibung (vgl. S. 7, Zeile 27 bis S. 8, Zeile 2) zurück.

3. *Stand der Technik und Neuheit*

- 3.1 Im einleitenden Teil der vorliegenden Anmeldung wird die Druckschrift (1) genannt, die ebenfalls den Beschwerdeführer als Anmelder nennt und den Stand der Technik betrifft, der mit der Erfindung weitergebildet werden soll. Dieser Stand der Technik kommt eindeutig dem Gegenstand der Anmeldung am nächsten.

Die Druckschrift (1) beschreibt (vgl. Fig. 1 und entsprechender Text) eine zahnärztliche Röntgen-diagnostikeinrichtung zur Erstellung von Panorama-Schichtaufnahmen vom Kiefer eines Patienten, bei der eine um eine vertikale Achse 4 drehbare Einheit 3 vorhanden ist. Die Träger einerseits einer Röntgenstrahlenquelle 2 und andererseits einer Blende 13 mit Sekundärspalt ist, bei der Mittel zur Konversion der Röntgenstrahlen in sichtbare Strahlen und eine Detektoranordnung 6 vorgesehen sind, wobei diese so angeordnet ist, daß sich auf deren Bildzone der Sekundärspalt abbilden läßt und aus ein oder mehreren Detektoren besteht, welche proportional zu Strahlungsintensität elektrische Signale bilden, die in einem mit der Detektoranordnung verbundenen A/D-Wandler digitalisiert werden, wobei eine Linie in Richtung der

Längsausdehnung des Spaltes auf einer Detektoren-Zeile abgebildet wird, bei der ferner eine Datenverarbeitungseinrichtung 10, 11 mit Rechner vorhanden ist, welche einerseits der Detektoranordnung, dem A/D-Wandler, einem Bildspeicher 10 und einer Bildausleseeinheit Steuer- bzw. Auslesebefehle zuführt und aus den von der Detektoranordnung während eines Aufnahmeablaufs gelieferten Signalen ein Schichtbild berechnet, welches über eine Bildwiedergabeeinrichtung 12 optisch darstellbar ist. Die Verwendung eines A/D-Wandlers, einer Bildausleseeinheit und die angegebene Steuerung durch die Datenverarbeitungseinheit sind in der Druckschrift (1) zwar nicht ausdrücklich, für den Fachmann aber implizit offenbart.

Zusammengefaßt offenbart die Druckschrift (1) das Prinzip der in der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagenen Lösung, nämlich die Erstellung einer Panorama-Aufnahme mittels Röntgenstrahlen auf rein elektronischem Wege anstelle der bisherigen Technik, bei der ein Röntgenfilm mit derselben Geschwindigkeit, mit der sich der Scanner um den Patienten herumbewegt, am Spalt einer Blende vorbeigeführt wird. Außerdem beschreibt die Druckschrift (1) dieselbe zahnärztliche Anwendung.

- 3.2 Der Beschwerdeführer machte geltend, daß mit der in der Druckschrift (1) beschriebenen Ausführungsart - im Gegensatz zu den Ausführungen in der Beschreibungseinleitung der vorliegenden Anmeldung - keine Panorama-Schichtaufnahme erstellt werden könne.

Die aus der Druckschrift (1) bekannte Vorrichtung produziert mit rechnerischen Mitteln für jede Winkelstellung einen vertikalen Bildstreifen. Nebeneinandergelegt ergeben diese Bildstreifen ein vollständiges Bild (vgl. S. 3, Zeilen 29 - 33), das als

Übersichtsbild bezeichnet wird (vgl. S. 1, Zeile 5 und S. 2, Zeile 19) und in der Tat eine Panorama-Aufnahme ist. Mit der bisherigen Technik (mit bewegtem Film), die gemäß der Druckschrift (1) weitergebildet werden soll, konnten aber bereits Panorama-Aufnahmen bestimmter Schichten erstellt werden (vgl. S. 1, Zeilen 15 - 20: "Kieferübersichtsschichtaufnahme"). Diese Terminologie findet sich auch in der Beschreibung der Anmeldung, wo das herkömmliche Verfahren, bei dem ein Röntgenfilm vorbeigezogen wird, als Schichtaufnahmetechnik bezeichnet wird (vgl. S. 6, Zeilen 6 - 12, S. 7, Zeilen 27 - 31 und S. 8, Zeilen 27 - 30). Eine "Schicht" entspricht dabei einem vertikalen Bildstreifen, den man bei einer bestimmten Winkelstellung der Dreheinheit erhält.

Auch bei der anmeldungsgemäßen Ausführung ist in deren Beschreibung im Zusammenhang mit einer gewünschten Schichtlage immer von einem Schichtbild die Rede, unabhängig davon, ob die Vorverarbeitungseinheit zwischengeschaltet wird oder nicht (vgl. S. 4, Zeile 24 bis S. 5, Zeile 18).

Generell weiß der Fachmann, daß die Dicke der Schnittebenen von der Höhe der Detektoren abhängig ist. Das numerische Bild ergibt sich aus den verschiedenen, von sämtlichen Detektoren im Laufe der Drehung der Strahlenquelle-Detektoren-Einheit um den bestrahlten Gegenstand erhaltenen Daten. Nach einem vollständigen Umlauf um den Gegenstand in einer Schnittebene wird mittels einer Verschiebung eine dieser Ebene benachbarte Schnittebene angesteuert, die ebenfalls in einem Umlauf mit einer bestimmten Winkelstellung untersucht wird. Die in der Abfolge dieser einzelnen Umläufe und Verschiebungen erhaltenen Daten ermöglichen schließlich den Aufbau einer Panorama-Aufnahme.

Wie auch immer der Begriff "Schicht" zu verstehen ist - die Erläuterungen des Beschwerdeführers in der mündlichen Verhandlung konnten die Beschwerdekammer nicht davon überzeugen, daß der Begriff "Schichtaufnahme" eine andere als die oben angeführte Bedeutung habe, die sich aus den in der vorliegenden Anmeldung und in der Druckschrift (1) enthaltenen Informationen, die beide vom Beschwerdeführer stammen, ergibt. In beiden Texten geht es nämlich eindeutig um die Erstellung einer Panorama-Schichtaufnahme von einem Kiefer.

- 3.3 In der Druckschrift (1) wird nicht auf die Ausführung der verwendeten elektronischen Mittel eingegangen, so daß sich der Gegenstand des Anspruchs 1 von der bekannten Vorrichtung in allen Merkmalen, die sich auf den Aufbau und die Funktionsweise der Detektoren beziehen, unterscheidet, insbesondere dadurch, daß
- die Detektoranordnung als CCD-Sensoren mit Bildzone, Speicherzone und Shift-Register ausgebildet ist, wobei jeder CCD-Sensor (11, 12, 13) eine Vielzahl (1 bis n) von Sensorzeilen enthält
 - und die CCD-Sensoren im TDI-Modus betrieben werden, indem ein mit den CCD-Sensoren verbundener Taktgenerator (22) vorhanden ist, durch dessen Taktimpulse, die nach der Beziehung $f_{\text{Takt}} = v/n_x \cdot a$ gewählt sind, Lichtbildern (LiB) im Sekundärspalt (8) entsprechende Ladungsbilder (LB) zu einem Gesamtladungsbild ($LB_{\text{ges.}}$) aufaddiert werden, wobei die Ladungsbilder (LB) aus der Bildzone (11a) in eine Speicherzone (11b) transportiert und danach über ein Shift-Register (11c) zeilenweise seriell ausgelesen

werden, wobei (f_{Takt}) die Anzahl der Zeilen pro Sekunde, ($n_x \cdot a$) den CCD-Zeilenabstand, bezogen auf die Sekundärspaltebene und (v) die Äquivalent-Geschwindigkeit eines Films bei konventioneller Aufnahmetechnik angeben.

- 3.4 In der Druckschrift (2) wird eine Röntgendiagnostik-einrichtung beschrieben, mit der eine Übersichtsaufnahme eines Körperteils (Thorax) eines von einem Scanner 24 abgetasteten Patienten hergestellt wird. Die Strahlenquelle 10, die Schlitzblenden 16, 20 und der Detektor 14 drehen sich um eine vertikale Achse. Sie werden durch einen Regler 36 (encoder) synchronisiert, der auch die Stärke der Röntgenstrahlen je nach der Position des Scanners regelt (vgl. S. 17, Zeilen 20 - 29 und S. 18, Zeilen 5 - 8). Die analogen Ausgangssignale des Detektors 14 werden erfaßt um Bildstreifen zu bilden, die den verschiedenen Positionen des Detektors entsprechen und nebeneinandergelegt eine Panorama-Aufnahme der gesamten vom Scanner zurückgelegten Strecke ergeben (vgl. S. 18, Zeile 26 bis S. 19, Zeile 7 und S. 30, Zeilen 19 - 21). Anschließend werden die Signale in einem Rechner 44 verarbeitet und je nach Bedarf zu verschiedenen Peripheriegeräten weitergeleitet (vgl. Fig. 2).

Der Detektor 14 besteht vorzugsweise aus einer vertikalen Reihe verschiedener Matrizen mit Detektorelementen, wobei jede Matrix aus mehreren horizontalen Reihen oder vertikalen Zeilen mit einzelnen Detektorelementen (Pixeln) zusammengesetzt ist, wie es mit Bezug auf die Figuren 11 und 12 beschrieben ist (vgl. S. 12, Zeile 28 bis S. 13, Zeile 5; S. 29, Zeile 28 bis S. 30, Zeile 3; S. 30, Zeile 30 bis S. 31, Zeile 3). Beispielsweise besteht in Figur 11 eine Matrix aus 64 horizontalen Reihen mit je 64 Detektorelementen wie D1,1 bis D1,64 oder 64 vertikalen Zeilen mit

je 64 Detektorelementen wie D1,1 bis D64,1. Dasselbe Prinzip gilt auch für die Ausführung der Matrix gemäß Figur 12, nach der die Detektorelemente aus CCD-Elementen gebildet werden, die im TDI-Modus betrieben werden (vgl. S. 31, Zeilen 18 - 20), der seinerseits mit Bezug auf die Figuren 3 bis 4D beschrieben wird, die stark vereinfacht die Funktionsweise einer Reihe von drei benachbarten Detektorelementen 1, 2 und 3 zeigen (vgl. S. 20, Zeilen 3 - 12). Die in der Figur 3 dargestellte Reihe von Detektorelementen ist somit mit der in der Figur 6 der Anmeldung dargestellten Reihe von n Pixeln vergleichbar, die in Richtung der Längsausdehnung des Spaltes 8 den n "CCD-Zeilen" zuzuordnen sind.

Wie in der Druckschrift (2) mit Bezug auf die Figuren 3 bis 4D beschrieben, ist jedes Detektorelement mit einem Speicher und einem Shift-Register verbunden, das durch einen Taktgeber 56 gesteuert wird, der Impulse abgibt (vgl. S. 20, Zeilen 19 - 33). Dieser Taktgeber wiederum wird durch den Regler 36 gesteuert, der - wie oben gesagt - schon die Bewegungen von Strahlenquelle und Detektor so synchronisiert (vgl. S. 29, Zeilen 10 - 13), daß die Strahlen R3 - R1 bei der Bewegung von Strahlenquelle und Detektor um den Patienten nacheinander auf die Detektorelemente 1 - 3 im Rhythmus der Frequenz des Taktgebers 56 auftreffen, der die Verschiebung der Ladungen im Shift-Register steuert. Kommen die addierten Ladungen im letzten Detektorelement 3 an, so werden sie zeilenweise seriell ausgetaktet und zur weiteren Verarbeitung zum Rechner 44 weitergeleitet.

Die Addition (Integration) der Ladungen beim Transport von einem CCD-Element zum nächsten bewirkt eine Verstärkung des Ausgangssignals und damit eine Verbesserung der Rauschcharakteristik (vgl. S. 24, Zeilen 14 - 26). Darüber hinaus werden die Ladungen

konsequent mit derselben Geschwindigkeit wie der Detektor bewegt, allerdings in umgekehrter Richtung (vgl. S. 9, Zeilen 31 - 35, S. 22, Zeilen 28 - 30 und S. 29, Zeilen 10 - 16). Daß die Ladungen in umgekehrter Richtung bewegt werden wie der Detektor, ist unabdingbar, um die gewünschte Integration zu erzielen, und nicht - wie der Beschwerdeführer vorbrachte -, um die nachteiligen Auswirkungen der Bewegung des Detektors auszugleichen. In den Figuren 4A bis 4D beispielsweise bewirkt die progressive, durch den Taktgeber 56 getaktete Integration eine Addition der Ladungen $Q1A + Q2A + Q3A$, die anschließend zusammen entnommen und im Rechner 44 verarbeitet werden (Fig. 4D). Beim nächsten Impuls werden die im nächsten Detektorelement vorhandenen addierten Ladungen $Q1B + Q2B + Q3B$ entnommen und so weiter. Würden sich die Ladungen in dieselbe Richtung bewegen wie der Detektor, wäre die Vorrichtung nicht funktionsfähig und eine Integration nicht möglich, weil - beispielsweise in Figur 4A - die durch den Strahl R3 erzeugte Ladung $Q1A$ vor der Addition mit den anderen Ladungen direkt aus dem Register austreten würde.

Somit unterscheidet sich die in der Druckschrift (2) beschriebene Vorrichtung insofern wesentlich vom Gegenstand des Anspruchs 1, als sie nicht zum Aufbau einer Aufnahme vom Kiefer eingesetzt wird und die Parameter der Formel für die Taktfrequenz (Taktimpuls) zur Steuerung der CCD-Elemente nicht festgelegt sind.

- 3.5 Da keine der genannten Druckschriften sämtliche Merkmale des Anspruchs 1 offenbart, ist dessen Gegenstand neu im Sinne des Artikels 54 (1) EPÜ.

4. *Erfinderische Tätigkeit*

4.1 In der vorliegenden Anmeldung wird als Aufgabe die Konstruktion einer Röntgendiagnostikeinrichtung genannt, mit der auf elektronischem Wege (vgl. S. 1, Zeile 32 bis S. 2, Zeile 2) und nicht mehr mittels eines bewegten Röntgenfilms (vgl. S. 6, Zeilen 12 - 16) eine Panorama-Schichtaufnahme vom gesamten Kiefer erhalten werden kann. Diese Aufgabe ist im Grundsatz schon in der Druckschrift (1) gelöst. In dieser Druckschrift ist aber keine konkrete Ausführung für den Detektor und seine Funktionsweise beschrieben.

Die technische Aufgabe, die der vorliegenden Anmeldung zugrunde liegt und durch die Merkmale des Anspruchs 1, in denen sich dessen Gegenstand von der Vorrichtung nach der Druckschrift (1) als dem nächstkommenden Stand der Technik unterscheidet, gelöst werden soll, besteht somit vielmehr in der konkreten elektronischen Ausführung des Detektors.

4.2 Nach Auffassung der Kammer wendet sich der Fachmann, der vor der obigen Aufgabe steht, zwangsläufig der Druckschrift (2) zu, deren Inhalt sich auf dasselbe technische Gebiet bezieht wie der Inhalt der Druckschrift (1), d. h. die Erstellung einer Panorama-Aufnahme eines Körperteils (Kiefer oder Thorax) auf elektronischem Wege, dies um so mehr, als beide Druckschriften in ein und derselben Klasse der Internationalen Patentklassifikation, nämlich A61B 6/00 (Einrichtungen zur Strahlendiagnose) zu finden sind, und die eine geeignete Lösung enthält.

Die Kammer kann die Argumente des Beschwerdeführers, die er auf bestimmte Unterschiede zwischen der in der Druckschrift (2) beschriebenen Ausführung und dem Gegenstand des Anspruchs 1 stützt, wie die Verwendung

zur Erstellung eines Thoraxbildes, die Bewegung des Detektors um die Drehachse der Strahlenquelle sowie die Darstellung des gesamten untersuchten Bereichs (und nicht nur einer Schicht), nicht akzeptieren, weil sich diese Unterschiede auf bereits aus der Druckschrift (1) bekannte Merkmale beziehen, die der Ausgangspunkt für die in der vorliegenden Anmeldung vorgeschlagene Weiterentwicklung der bekannten Einrichtung ist. Bei der Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit muß das Bemühen des Fachmanns daher ausschließlich auf die Suche nach geeigneten Mitteln zur konkreten Ausführung des in der Druckschrift (1) genannten elektronischen Detektors gerichtet sein.

Wie unter der Nummer 3.4 schon angeführt, ist die Ausführung eines Detektors mittels Matrizen aus CCD-Elementen, die im TDI-Modus betrieben und durch Impulse so gesteuert werden, daß die Ladungen integriert und verschoben werden, aus der Druckschrift (2) bekannt. Daher ist nur noch festzustellen, ob diese Druckschrift den Fachmann veranlassen würde, dieses bekannte Verfahren zur Verwirklichung des Gegenstands der vorliegenden Anmeldung einzusetzen.

- 4.3 Zur Stützung seiner Argumentation brachte der Beschwerdeführer vor, daß die Druckschrift (2) eine andere Aufgabe löse, nämlich die der Verbesserung der Bildauflösung sowie der Rauschcharakteristik der Signale; darüber hinaus seien die für den Transport der Ladungen bestimmten CCD-Elemente nicht dazu gedacht, auf elektronischem Wege die Bewegung eines Films zu imitieren. Somit sei die Steuerfrequenz der CCD-Elemente nicht von der Geometrie dieser Elemente und der Geschwindigkeit eines entsprechenden Films abhängig.

Dieser Argumentation kann die Kammer aus den nachstehenden Gründen nicht folgen:

- In der Druckschrift (2) wird sehr ausführlich auf die Entwicklung des Stands der Technik seit der herkömmlichen Verwendung eines um den Patienten herumgeführten Röntgenfilms eingegangen. Das jüngste Verfahren, bei dem der Film durch elektronische Mittel ersetzt wird, ist unter der Bezeichnung SPR⁻⁻⁻ (Scan Projection Radiography) bekannt. Bei diesem Verfahren drehen sich Strahlenquelle und Detektor synchron um den Patienten herum, während eine Reihe von Detektorelementen entsprechend den einfallenden Strahlen für jede Winkelposition das Bild einer vertikalen Zeile ("line scan") aufbauen. Nebeneinandergelegt bilden diese Zeilen die Panorama-Aufnahme des untersuchten Körperteils (vgl. S. 4, Zeile 12 bis S. 5, Zeile 16). Dabei ist darauf hinzuweisen, daß das SPR-Verfahren im wesentlichen dem in der Druckschrift (1) dargestellten Verfahren entspricht, bei dem die herkömmliche Technik, die den bewegten Film verwendet, ebenfalls ersetzt wird (vgl. S. 1, Zeilen 15 - 27 und S. 3, Zeilen 21 - 33).
- Der Anstoß, sich für die in der Druckschrift (2) vorgeschlagene konkrete Ausführung zu entscheiden, rührt also daher, daß nach den Druckschriften (1) und (2) versucht wird, das herkömmliche Verfahren mit bewegtem Röntgenfilm zu ersetzen, und daß darüber hinaus nach der Druckschrift (2) versucht wird, das im Grundsatz schon in der Druckschrift (1) erläuterte SPR-Verfahren zu perfektionieren, wo der Röntgenfilm bereits durch elektronische Mittel ersetzt ist.

Angesichts dieses Sachverhalts wird in der Druckschrift (2) dieselbe Aufgabe behandelt, die auch in der Druckschrift (1) oder in der vorliegenden Anmeldung gestellt ist, nämlich die Bewegung eines Films auf rein elektronischem Wege zu imitieren.

- Der in der Druckschrift (2) dargelegte technische Hintergrund ist aber wesentlich weitreichender als das in der Druckschrift (1) vorgeschlagene Prinzip, weil durch die Druckschrift (2) bereits die Verwendung von Matrizen aus CCD-Elementen, die im TDI-Modus betrieben werden, zur Verwirklichung des Detektors bekannt ist. Bei der in der Druckschrift (2) bereits als bekannt beschriebenen Ausführung war jedoch die Einheit aus Strahlenquelle und Detektor stationär, während sich der Patient bewegte, was zu einer geringeren Auflösung führte (vgl. Druckschrift (2), S. 6, Zeilen 16 - 26, S. 7, Zeilen 9 - 12 und S. 8, Zeilen 20 - 27). Die Verbesserung der Auflösung wird in der Druckschrift (2) ebenso wie in der vorliegenden Anmeldung dadurch erzielt, daß der Patient stationär bleibt und sich die Einheit aus Strahlenquelle und Detektor um ihn herumbewegt.

Eine solche Verbesserung der Auflösung ist etwas ganz anderes als die Verbesserung der Rauschcharakteristik, die ausschließlich durch den Betriebsmodus der CCD-Elemente bedingt ist (vgl. Druckschrift (2), S. 6, Zeilen 24 - 26, S. 7, Zeilen 16 - 19 und S. 24, Zeilen 14 - 26). Dieser Vorteil ist in der vorliegenden Anmeldung zwar nicht angeführt, ergibt sich aber zwangsläufig aus der Verwendung derselben Bauteile mit derselben Funktionsweise wie in der Druckschrift (2).

- Die Ladungsverluste, die beim Transport der Ladungen in den CCD-Elementen auftreten können, sind im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß große Ladungsmengen gleichzeitig bewegt werden (vgl. Druckschrift (2), S. 6, Zeile 27 bis S. 7, Zeile 5), was auch bei der Anmeldung der Fall ist, wenn zwischen den A/D-Wandler 16 und den Bildspeicher 18 keine Vorverarbeitungseinheit 17 zwischengeschaltet wird (vgl. Beschreibung, S. 4, Zeilen 17 - 27). Diese Ladungsverluste werden durch die Funktionsweise der CCD-Elemente ausgeglichen (vgl. Druckschrift (2), S. 7, Zeilen 6 - 8). Wenn in der Druckschrift (2) also der Einsatz von CCD-Elementen als nachteilig dargestellt wird, so liegt dies daran, daß es leistungsfähigere Schaltungen ("bucket brigade circuitry") gibt, denen in der Druckschrift (2) der Vorzug eingeräumt wird, weil sie mit geringeren Ladungsverlusten verbunden sind (vgl. S. 8, Zeilen 12 - 19). Auf diese Schaltungen, muß aber nicht weiter eingegangen werden, da sie nicht Gegenstand der vorliegenden Anmeldung sind.

- Die Formel $f_{\text{Takt}} = v/n_x \cdot a$ für die Frequenz der Impulse, die die Verschiebung der Ladungen in den CCD-Elementen steuern, wird in der Druckschrift (2) nicht genannt. Für einen Fachmann ergeben sich diese Parameter angesichts der Geometrie und der Funktionsweise der Detektoren aber zwangsläufig. Da diese Elemente im übrigen das bisherige Verfahren mit bewegtem Film ersetzen sollen, muß notgedrungen eine Entsprechung bestehen zwischen der Transportgeschwindigkeit der Ladungen, die das Bild aufbauen sollen, und der Geschwindigkeit eines fiktiven Films, dessen Bewegung imitiert werden soll. Dabei handelt es sich für den Fachmann um eine für ihn selbstverständliche Kenntnis, und nicht um eine Ex-post-facto-Analyse.

Der Sachverhalt läßt sich auch anders darstellen. Für die Erstellung einer brauchbaren Panorama-Aufnahme nach dem herkömmlichen Verfahren mit bewegtem Film muß die Bewegungsgeschwindigkeit der Kamera, die die Strahlen aufnimmt, auf die des Films abgestimmt werden, der sich im Kameragehäuse in zur Bewegungsrichtung des Kameragehäuses entgegengesetzter Richtung bewegt. Ersetzt der Fachmann den Film durch einen aus CCD-Elementen für den Ladungstransport bestehenden Detektor, so muß auch die Geschwindigkeit, mit der sich der Detektor um den Patienten bewegt, auf die Geschwindigkeit abgestimmt werden, mit der sich die Ladungen in den CCD-Elementen in zur Bewegungsrichtung des Detektors entgegengesetzter Richtung bewegen. Genau diese Bedingung ist für die Ausführung des Detektors nach der Druckschrift (2) gegeben (vgl. S. 9, Zeilen 29 - 35, S. 22, Zeilen 28 - 30 und S. 29, Zeilen 7 - 16).

Somit wird der Verwischungseffekt, d. h. die Möglichkeit mit dem Gegenstand der vorliegenden Anmeldung in einer bestimmten Schnittebene ein scharfes Bild zu erhalten, was laut den Ausführungen des Beschwerdeführers (vgl. Schreiben vom 9. Januar 1992, S. 2 im Prüfungsverfahren) im wesentlichen auf die Wahl der Frequenz zurückgeht, auch bei der Ausführung nach der Druckschrift (2) erzielt, wo sämtliche Bewegungen aufeinander abgestimmt sind.

- Darüber hinaus stellt die Formel im Anspruch 1 kein Merkmal der Vorrichtung selbst, sondern lediglich ein Merkmal ihrer Funktionsweise dar, die naturgemäß variabel ist. So ist der Ausdruck $n_x \cdot a$ durch die bestehenden geometrischen Verhältnisse zwischen dem Sekundärspalt 8 und den Detektorelementen 11 zwar vorgegeben und festgelegt, der Parameter v wird aber

von einem von der Vorrichtung unabhängigen fiktiven Element (dem Film) bestimmt, und sein Wert wird vom Konstrukteur oder Benutzer willkürlich je nach der gewünschten Anwendung gewählt. Die Taktfrequenz wird vom Fachmann anhand einer Optimierungsberechnung in naheliegender Weise festgelegt (s. auch Entscheidung T 227/91, ABl. 1994, 491, Nr. 3 der Entscheidungsgründe). Anhand der betreffenden Formel läßt sich also keine Unterscheidung treffen zwischen dem beanspruchten und dem aus der Druckschrift (2) bekannten Detektor.

Mit anderen Worten, es handelt sich bei der beanspruchten Formel lediglich um den mathematischen Ausdruck einer Betriebsbedingung, die bekannt ist und aus der Beschreibung der Funktionsweise der Vorrichtung nach der Druckschrift (2) implizit hervorgeht. Die Formel für die Frequenz liefert keinerlei technischen Beitrag hinsichtlich der Lehre nach dieser Druckschrift, in der die Schaltungen mit einer Frequenz gesteuert werden, die zwangsläufig auf dieselbe Weise bestimmt wird wie in der vorliegenden Anmeldung aufgrund der bestehenden Identität der technischen Aufgaben und der angestrebten Vorteile. Um dem Gegenstand eines Anspruchs einen erfinderischen Charakter zu verleihen, reicht es nicht aus, lediglich die Terminologie (mathematische Formel) zur Charakterisierung einer bekannten Funktionsweise zu ändern (vgl. oben genannte Entscheidung T 227/91, Nr. 4.2). Die Formel kann somit nicht zur Beurteilung der erfinderischen Tätigkeit des Gegenstands des Anspruchs 1 herangezogen werden.

- 4.4 Aus allen diesen Gründen ist die Kammer der Überzeugung, daß sich der Gegenstand des Anspruchs 1 in naheliegender Weise aus der Kombination der den Druckschriften (1)

und (2) zu entnehmenden Lehren ergibt und damit nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ beruht. Dies gilt auch für die davon abhängigen Ansprüche 2 bis 9.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:



S. Fabiani

Der Vorsitzende:



H. Seidenschwarz