



# BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 90/09

---

**(AktENZEICHEN)**

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend die Patentanmeldung 10 2008 027 112.8-35**

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 4. November 2013 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Häußler sowie der Richterin Hartlieb und der Richter Dipl.-Ing. Veit und Dipl.-Ing. Univ. Schmidt-Bilkenroth

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse A 61 B des Deutschen Patent- und Markenamts vom 3. Juni 2009 aufgehoben und das Patent 10 2008 027 112 erteilt.

Bezeichnung: „Verfahren und Vorrichtung zur visuellen Darstellung eines Blutgefäßes“

Anmeldetag: 6. Juni 2008.

Der Erteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 und 8, in der mit Schriftsatz vom 8. Oktober 2013 eingereichten Fassung und mit den redaktionellen Änderungen hinsichtlich des Worts „verbliebenen“ gemäß Schriftsatz vom 9. Oktober 2013

Patentansprüche 2 bis 7 und 9 bis 14, vom Anmeldetag

Beschreibung, Seiten 1 bis 13 und 15 bis 17, vom Anmeldetag

Beschreibung, Seite 14, in der mit Schriftsatz vom 8. Oktober 2013 eingereichten Fassung

Zeichnungen, Blatt 1, 3 und 4 mit Fig. 1 und Fig. 5 bis 7, vom Anmeldetag

Zeichnungen, Blatt 2 mit Fig. 2 bis 4, in der mit Schriftsatz vom 8. Oktober 2013 eingereichten Fassung.

## Gründe

### I

Die Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2008 027 112.8 ist am 6. Juni 2008 mit der Bezeichnung „Verfahren und Vorrichtung zur visuellen Darstellung eines Blutgefäßes“ beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht und am 25. März 2010 offengelegt worden.

Im Prüfungsverfahren sind die Druckschriften

- D1** DE 10 2005 023 194 A1
- D2** DE 10 2006 013 476 A1
- D3** DE 102 10 646 A1

in Betracht gezogen worden.

Im Erstbescheid vom 5. Februar 2009 hat die Prüfungsstelle für Klasse A 61 B mitgeteilt, dass die Gegenstände des ursprünglichen Patentanspruchs 1 und des ursprünglichen Patentanspruchs 8 gegenüber dem aus der Druckschrift **D1** bekannten Stand der Technik nicht erfinderisch seien.

Mit ihrer Eingabe vom 26. Mai 2009 verfolgt die Anmelderin die Anmeldung mit geänderten Patentansprüchen 1 und 8 weiter und begründet, dass die Gegenstände der neuen Ansprüche gegenüber dem im Verfahren befindlichen Stand der Technik patentfähig seien.

Mit Beschluss vom 3. Juni 2009 hat die Prüfungsstelle für Klasse A 61 B die Anmeldung zurückgewiesen. In der Begründung ist ausgeführt, dass der neu eingereichte Patentanspruch 1 lediglich marginal ergänzt, ansonsten aber inhaltlich nicht weiter überarbeitet sei, so dass sein Gegenstand nach wie vor nicht erfindetrisch sei.

Hiergegen richtet sich die Beschwerde der Anmelderin, die beantragt,

1. den angegriffenen Beschluss vom 3. Juni 2009 aufzuheben und das Patent zu erteilen auf der Grundlage folgender Unterlagen:
  - Patentansprüche 1 und 8, in der mit Schriftsatz vom 8. Oktober 2013 eingereichten Fassung und mit den redaktionellen Änderungen hinsichtlich des Worts „verbliebenen“ gemäß Schriftsatz vom 9. Oktober 2013,
  - Patentansprüche 2 bis 7 und 9 bis 14, vom Anmeldetag,
  - Beschreibung, Seiten 1 bis 13 und 15 bis 17, vom Anmeldetag,
  - Beschreibung, Seite 14, in der mit Schriftsatz vom 8. Oktober 2013 eingereichten Fassung,
  - Zeichnungen, Blatt 1, 3 und 4 mit Fig. 1 und Fig. 5 bis 7, vom Anmeldetag,
  - Zeichnungen, Blatt 2 mit Fig. 2 bis 4, in der mit Schriftsatz vom 8. Oktober 2013 eingereichten Fassung
2. hilfsweise den angegriffenen Beschluss vom 3. Juni 2009 aufzuheben und das Patent mit den Ansprüchen 1 bis 12 in der Fassung des Schriftsatzes vom 2. Oktober 2009 und im Übrigen mit den geltenden Unterlagen zu erteilen,
3. weiter hilfsweise eine mündliche Verhandlung anzuberaumen.

Der mit Gliederungspunkten versehene, ansonsten wörtlich wiedergegebene Patentanspruch 1 nach Hauptantrag lautet:

- M1** Verfahren zur visuellen Darstellung eines Blutgefäßes (2), insbesondere des linken Herzatriums eines Patienten (3),
- M2** - bei dem ein 3D-Bilddatensatz (T) des Blutgefäßes (2) aufgenommen wird,
- M3** - bei dem aus dem 3D-Bilddatensatz (T) ein dem Blutgefäß (2) entsprechendes Raumsegment (S) mittels eines Segmentierungsalgorithmus derart extrahiert wird, dass als Raumsegment (S) ein inhaltlich zusammenhängender Raumbereich durch Zusammenfassung benachbarter 3D-Bildpunkte des 3D-Bilddatensatzes (T) erzeugt wird,
- M4** - bei dem das Blutgefäß (2) mittels einer Durchleuchtungseinrichtung (6) unter einer bezüglich des 3D-Bilddatensatzes (T) registrierten Projektionsgeometrie (P) in einen Durchleuchtungsdatensatz (F) abgebildet wird,
- M5** - bei dem ein Teil (S1) des Raumsegments (S) entlang einer vorgegebenen Schnittebene (34), die zu einem Zentralstrahl (15) der Projektionsgeometrie (P) senkrecht oder diagonal angeordnet ist, derart abgeschnitten wird, dass der abgeschnittene Teil (S1) des Raumsegments (S) eliminiert wird,

**M6** - bei dem durch Rendern eine Draufsichtdarstellung (D) auf die geschnittene Fläche des verbliebenen Teils (S2) des Raumsegments (S) entlang des Zentralstrahls (15) erzeugt wird, und

**M7** - bei dem die Draufsichtdarstellung (D) dem Durchleuchtungsdatensatz (F) überlagert wird.

Der mit Gliederungspunkten versehene, ansonsten wörtlich wiedergegebene Patentanspruch 8 nach Hauptantrag lautet:

**N1** Vorrichtung (1) zur visuellen Darstellung eines Blutgefäßes (2), insbesondere des linken Herzatriums eines Patienten (3),

**N2** mit einem Tomographen (5) zur Aufnahme eines 3D-Bilddatensatz (T) des Blutgefäßes (2),

**N4** - mit einer Durchleuchtungseinrichtung (6) zur Erzeugung eines Durchleuchtungsdatensatzes (F) des Blutgefäßes (2) unter einer bezüglich des 3D-Bilddatensatzes (T) registrierten Projektionsgeometrie (P),

**N3** - mit einer Segmentierungseinheit (22) zur Extraktion eines dem Blutgefäß (2) entsprechenden Raumsegments (S) aus dem 3D-Bilddatensatz (T) mittels eines Segmentierungsalgorithmus derart, dass als Raumsegment (S) ein inhaltlich zusammenhängender Raumbereich durch Zusammenfassung benachbarter 3D-Bildpunkte des 3D-Bilddatensatzes (T) erzeugt wird,

- N5** - mit einer Clipping-Einheit (23), die dazu eingerichtet ist, einen Teil (S1) des Raumsegments (S) entlang einer vorgegebenen Schnittebene (34), die zu einem Zentralstrahl (15) der Projektionsgeometrie (P) senkrecht oder diagonal angeordnet ist, derart abzuschneiden, dass der abgeschnittene Teil (S1) des Raumsegments (S) eliminiert wird,
- N6** - mit einer Render-Einheit (24), die dazu eingerichtet ist, eine Draufsichtdarstellung (D) auf die geschnittene Fläche des verbliebenen Teils (S2) des Raumsegments (S) entlang des Zentralstrahls (15) zu erzeugen, und
- N7** - mit einer Bildüberlagerungseinheit (25), die dazu eingerichtet ist, die Draufsichtdarstellung (D) dem Durchleuchtungsdatensatz (F) zu überlagern.

Wegen der Patentansprüche 2 bis 7 und 9 bis 14 nach Hauptantrag und der Patentansprüche 1 bis 12 nach Hilfsantrag sowie der weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II

1. Die Beschwerde der Anmelderin ist zulässig und hat mit dem geänderten Patentbegehren Erfolg. Sie führt zur Aufhebung des angefochtenen Beschlusses und zur antragsgemäßen Erteilung des Patents, denn das Verfahren mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen und die Vorrichtung nach Patentanspruch 8 sind gegenüber dem Stand der Technik neu und ergeben sich für den Fachmann aus diesem nicht in naheliegender Weise.

2. Die Anmeldung betrifft gemäß Beschreibung (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0001]) ein Verfahren und eine Vorrichtung zur visuellen Darstellung eines Blutgefäßes, insbesondere des linken Herzatriums eines Patienten. Sie bezieht sich dabei insbesondere auf die Darstellung eines Fremdkörpers, z. B. eines Katheters oder einer Herzschrittmacherelektrode, in dem darzustellenden Blutgefäß.

Eine der häufigsten Herzerkrankungen ist das sogenannte Vorhofflimmern, bei dem der Vorhof durch pathologisch bedingte Fehlbildung der Herzinnenwand unregelmäßig häufig schlägt. Als effektivste Methode zur Behandlung des Vorhofflimmerns gilt derzeit die sogenannte Katheterablation, bei der ein Ablationskatheter bis in den Vorhof vorgeschoben wird, um sodann mittels des Katheters die pathologisch bedingt fehlgebildeten Leitungsbahnen zu zerstören (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0002] – [0003]).

Die Katheterablation stellt ein minimal invasives Operationsverfahren dar, bei dem der behandelnde Arzt naturgemäß keinen Sichtkontakt zu dem zu behandelnden Gewebe hat. Andererseits ist gerade für die Vorhofablation eine genaue Kenntnis der Patientenanatomie, insbesondere die Position der Pulmonalvenenostien, und der Position des Katheters bezüglich der Anatomie von großer Wichtigkeit. Während des Eingriffs werden nämlich entlang der Pulmonalvenen-Ostien Ablationslinien gezogen, die eine elektrische Isolierung der Pulmonalvenen zur Folge haben und damit eine sichere Zerstörung der pathologischen Leitungsbahnen gewährleisten (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0004]).

Zur Steuerung von medizinischen Instrumenten in Blutgefäßen werden derzeit insbesondere sogenannte Instrumentenlokalisierungssysteme (auch: Instrumentennavigierungssysteme oder Trackingsysteme) verwendet. Ein solches Trackingsystem ermöglicht es, die Lage des Instruments im Raum zu errechnen. Bei der Katheterablation wird mittels eines solchen lokalisierbaren Katheters im Vorfeld der eigentlichen Ablation zunächst das Herzatrium ausgemessen, wobei aus der resultierenden 3D-Punktwolke die endokardiale Oberfläche des Atriums berechnet

wird. Nachteilig an diesem Verfahren ist insbesondere, dass bereits die Anschaffung des dafür erforderlichen Instrumentenlokalisierungssystems mit erheblichen Kosten verbunden ist. Zudem ist die Katheter-gestützte Ausmessung des Herzatriums auch zeit- und kostenaufwändig.

Zur Unterstützung eines der oben genannten medizinischen Verfahren wäre daher ein Verfahren wünschenswert, das eine verbesserte Darstellung eines Blutgefäßes, insbesondere des linken Herzatriums, sowie optional auch die Darstellung eines medizinischen Instruments in diesem Blutgefäß ermöglicht, ohne dass hierzu auf ein Instrumentenlokalisierungssystem zurückgegriffen werden müsste (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0006] – [0009]).

Der Anmeldung liegt daher die **Aufgabe** (siehe Offenlegungsschrift Abs. [0010]) zugrunde, ein einfach und unaufwändig durchführbares Verfahren zur Darstellung eines Blutgefäßes, insbesondere des linken Herzatriums eines Patienten anzugeben. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zu Grunde, eine zur Durchführung dieses Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung anzugeben.

Der hier zuständige **Fachmann** ist ein Informatiker oder ein Ingenieur der Medizintechnik mit Universitätsstudium, der über mehrjährige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Bildverarbeitung bei bildgebenden medizinischen Systemen verfügt.

**3.** Die Patentansprüche 1 bis 14 nach Hauptantrag sind zulässig, da ihre Merkmale in den ursprünglichen Anmeldeunterlagen jeweils als zur Erfindung gehörend offenbart sind.

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag geht auf den ursprünglichen Patentanspruch 1 zurück, wobei die Merkmale **M3** und **M5** auf der Grundlage der ursprünglichen Beschreibung (zum Merkmal **M3** siehe Seite 3 Zeilen 12 bis 20, zum Merkmal **M5** siehe Seite 4 Zeilen 11 bis 13) präzisiert worden sind.

Gleichermaßen geht auch der Patentanspruch 8 nach Hauptantrag auf den ursprünglichen Patentanspruch 8 zurück, wobei die Merkmale **N3** und **N5** auf der Grundlage der ursprünglichen Beschreibung (zum Merkmal **N3** siehe Seite 3 Zeilen 12 bis 20, zum Merkmal **N5** siehe Seite 4 Zeilen 11 bis 13) präzisiert worden sind.

Die geltenden Patentansprüche 2 bis 7 und 9 bis 14 nach Hauptantrag sind identisch mit den jeweiligen ursprünglichen Ansprüchen.

**4.** Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag ist im Hinblick auf den vorliegenden Stand der Technik patentfähig.

Er ist neu, denn aus keiner der im Verfahren befindlichen Druckschriften ist ein Verfahren mit sämtlichen Merkmalen des Patentanspruchs 1 bekannt.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 ergibt sich für den Fachmann auch nicht in nahe liegender Weise aus dem vorliegenden Stand der Technik.

Dem Gegenstand des Patentanspruchs 1 kommt nach Ansicht des Senats der aus der Druckschrift **D2** bekannte Stand der Technik am nächsten.

Die Druckschrift **D2** beschreibt (siehe Abs. [0001], [0002], [0029]; Anspruch 1) ein Verfahren zur positionsgenauen Darstellung von interessierenden Gewebebereichen in einer dreidimensionalen Rekonstruktionsdarstellung eines Hohlorgans, insbesondere des Herzens [= „Verfahren (1) zur visuellen Darstellung eines Blutgefäßes (2)“ gemäß **M1**].

Dabei wird (siehe Abs. [0029], [0031]; Fig. 1, 2) zunächst präoperativ in einer Computertomographieanlage 2 ein Erstdatensatz aufgenommen, aus dem eine dreidimensionale Rekonstruktionsdarstellung des Herzens gewinnbar ist [= „bei dem ein 3D-Bilddatensatz (T) des Blutgefäßes (2) aufgenommen wird“ gemäß **M2**].

Daraufhin wird (siehe Abs. [0033] - [0036] i. V. m. Fig. 2 und Abs. [0042] i. V. m. Fig. 3) anhand der aus dem dreidimensionalen Erstdatensatz erhaltenen Lokalisierung das Myokard 12 durch entsprechende Segmentierung in den Schritten S4a, S4b oder S4c ermittelt [= „bei dem aus dem 3D-Bilddatensatz (T) ein dem Blutgefäß (2) entsprechendes Raumsegment (S) mittels eines Segmentierungsalgorithmus derart extrahiert wird, dass als Raumsegment (S) ein inhaltlich zusammenhängender Raumbereich durch Zusammenfassung benachbarter 3D-Bildpunkte des 3D-Bilddatensatzes (T) erzeugt wird“ gemäß **M3**].

Gemäß der Druckschrift **D2** wird (siehe Abs. [0031], [0032]; Fig. 2) während des eigentlichen Eingriffs mittels der Bildaufnahmeeinrichtung des Katheters 7 ein Katheterbilddatensatz aufgenommen, wobei im Schritt S3 die Koordinatensysteme, also das des Erstdatensatzes und das des Katheterbilddatensatzes, miteinander registriert werden [= „bei dem das Blutgefäß (2) mittels einer Durchleuchtungseinrichtung (6) unter einer bezüglich des 3D-Bilddatensatzes (T) registrierten Projektionsgeometrie (P) in einen Durchleuchtungsdatensatz (F) abgebildet wird“ gemäß **M4**].

Im weiteren Verfahren nach der Druckschrift **D2** wird (siehe Abs. [0038]) der durch Segmentierung erhaltene Gewebeabschnitt, insbesondere das Myokard 12 in Fig. 3 (= Raumsegment im Sinne des Merkmals **M3**), als Maske oder Schablone über den Katheterbilddatensatz (= Durchleuchtungsdatensatz) derart gelegt, dass der Bereich des Katheterbilddatensatzes, der über die Registrierung dem Bereich des Myokards im Erstdatensatz entspricht, herausgenommen wird.

Hiervon unterscheidet sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 jedoch darin, dass gemäß Merkmal **M5** das durch Segmentierung erhaltene Raumsegment entlang einer Schnittebene abgeschnitten wird und dass gemäß Merkmal **M6** eine Draufsichtdarstellung für den verbliebenen Teil des Raumsegments erzeugt wird. Notwendigerweise ist damit aus der Druckschrift **D2** auch keine Überlagerung der Draufsichtdarstellung im Sinne des Merkmals **M7** zu entnehmen.

Somit unterscheidet sich der Gegenstand des Patentanspruchs 1 von dem aus der Druckschrift **D2** bekannten Verfahren in den Merkmalen **M5** bis **M7**, die dem Fachmann von der Druckschrift **D2** aber auch nicht nahegelegt werden.

So ist in der Druckschrift **D2** kein Hinweis erkennbar, der den Fachmann veranlassen könnte, den durch Segmentierung erhaltenen Gewebeabschnitt, insbesondere das Myokard 12 in Fig. 3, im Sinne des Merkmals **M5** entlang einer Schnittebene abzuschneiden. Vielmehr führt die Druckschrift **D2** hiervon sogar weg, denn gemäß der Lehre der Druckschrift **D2** wird (siehe Abs. [0038], [0042] i. V. m. Fig. 3) das Myokard 12 nur als Schablone für die Weiterverarbeitung des Katheterbilddatensatzes 13 verwendet, wodurch ein Myokardbilddatensatz 16 erhalten wird. Dieser Myokardbilddatensatz 16 und nicht das nur als Schablone dienende Myokard 12 ist dann Grundlage für die weitere in der Druckschrift **D2** vorgeschlagene Bildverarbeitung.

Schließlich mag zwar die Druckschrift **D2** noch

- im Absatz [0044] die „volume rendering“-Technik und die „Fly“-Visualisierung ansprechen, die eine dreidimensionale Ansicht des Herzens von außen bzw. von innen ermöglichen, und
- im Absatz [0047] darauf hinweisen, dass mit der „Fly“-Visualisierung die Informationen über das Myokard bzw. die Läsionen beispielsweise auf eine Oberfläche, insbesondere das Endokard, projiziert werden können.

Diese Angaben stellen nach der Lehre der Druckschrift **D2** Möglichkeiten dar, wie die Ergebnisse des dortigen Verfahrens dargestellt werden können. Damit beziehen sich diese Angaben auf die Schritte 6a oder 6c des in Fig. 2 dargestellten Verfahrens.

Wollte man diese Angaben als Hinweise auf die Erzeugung einer Draufsichtdarstellung im Sinne des Merkmal **M6** deuten, so müsste der Fachmann gleichzeitig gegen die Lehre der Druckschrift **D2** verstoßen, denn die Schritte 6a, 6c folgen gemäß Fig. 2 ja erst nach dem Schritt 5 („Ausschneiden des Myokardbilddatensatzes 16 aus dem Katheterbilddatensatz 13 anhand der Schablone Myokard 12“), so dass das Myokard 12, das dem Raumsegment im Sinne des Merkmals **M3** entspricht, gar nicht mehr für ein Abschneiden im Sinne des Merkmals **M5** und ein anschließendes Rendern im Sinne des Merkmal **M6** zur Verfügung steht.

Auch die übrigen Druckschriften **D1** und **D3** führen den Fachmann nicht zum Gegenstand des Patentanspruchs 1.

So beschreibt die Druckschrift **D1** ein (siehe Abs. [0001], [0004], [0006], [0028], [0033]; Fig. 1, 3; Anspruch 1) ein Verfahren zur Erweiterung des Darstellungsgebietes von 2-D-Bildaufnahmen eines Objektbereiches, während die Druckschrift **D3** ein (siehe Abs. [0001], [0006], [0025]; Fig. 1; Anspruch 1) Verfahren zur Bilddarstellung eines in einen Untersuchungsbereich eines Patienten eingebrachten medizinischen Instruments, insbesondere eines Katheters im Rahmen einer kardiologischen Untersuchung oder Behandlung, zeigt.

Mögen diese Druckschriften auch ein Verfahren zur visuellen Darstellung eines Blutgefäßes im Sinne des Merkmals **M1** zeigen, bei dem gemäß Merkmal **M2** ein 3D-Bilddatensatz des Blutgefäßes aufgenommen und gemäß Merkmal **M4** das Blutgefäß mittels einer Durchleuchtungseinrichtung unter einer bezüglich des 3D-Bilddatensatzes registrierten Projektionsgeometrie in einen Durchleuchtungsdatensatz abgebildet wird, so liegen diese aber vom Gegenstand des Patentanspruchs 1 weiter ab. Denn weder in der Druckschrift **D1** noch in der Druckschrift **D3** ist ein Hinweis darauf zu entnehmen, dass aus dem 3D-Bilddatensatz ein dem Blutgefäß entsprechendes Raumsegment mittels eines Segmentierungsalgorithmus im Sinne des Merkmals **M3** extrahiert werden sollte. Damit aber können die Druckschriften **D1** und **D3** folglich auch keinerlei Hinweise auf die weiteren Bildverarbeitungsschritte gemäß der Merkmale **M5**, **M6** und **M7** enthalten, die jeweils von dem im Merkmal **M3** extrahierten Raumsegment ausgehen.

Nach Überzeugung des Senats können damit die im Verfahren befindlichen Druckschriften auch in Verbindung mit dem Fachwissen des Fachmanns den Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht nahelegen, so dass er als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend anzusehen ist.

5. Auch der Patentanspruch 8 nach Hauptantrag ist patentfähig.

Der Gegenstand des Patentanspruchs 8 weist die vorrichtungsgemäßen Merkmale **N1** bis **N7** auf, die den Merkmalen **M1** bis **M7** des Verfahrens nach Patentanspruch 1 entsprechen. Damit gelten die obigen Ausführungen zur Neuheit und erfinderischen Tätigkeit des Verfahrens nach Patentanspruch 1 entsprechend auch für die Vorrichtung nach Patentanspruch 8.

6. Die Unteransprüche 2 bis 7 und 9 bis 14 nach Hauptantrag betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstands des Patentanspruchs 1 bzw. des Gegenstands des Patentanspruchs 8.

Schließlich erfüllen auch die übrigen Anmeldeunterlagen nach Hauptantrag insgesamt die an sie zu stellenden Anforderungen.

Dr. Häußler

Hartlieb

Veit

Schmidt-Bilkenroth

Pü