



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 52/08

(Aktenzeichen)

Verkündet am
12. Januar 2012

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 11 2004 001 861.7-53

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. Januar 2012 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch, der Richterin Eder, der Richterin Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung und des Richters Dipl.-Phys. Dr. Forkel

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 06 T des Deutschen Patent- und Markenamts vom 19. Februar 2008 aufgehoben und die Sache unter Zugrundelegung des in der mündlichen Verhandlung überreichten und mit Hilfsantrag bezeichneten Patentanspruchs 1 zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen.

Die weitergehende Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe:

I.

Die vorliegende Patentanmeldung geht hervor aus der internationalen Anmeldung PCT/US2004/032724, die am 4. Oktober 2004 eingereicht wurde und die mehrere US-amerikanische Prioritäten (die früheste vom 2. Oktober 2003) beansprucht. Sie trägt die nunmehr Bezeichnung

„System und Verfahren zur Analyse örtlicher verformbarer Bewegungen einer Wand des linken Ventrikels eines Herzens“.

Die Prüfungsstelle für Klasse G06T hat durch Beschluss vom 19. Februar 2008 die Anmeldung zurückgewiesen, da die mit dem Anspruch 1 beanspruchte Lehre gemäß § 1 Abs. 3 und 4 PatG vom Patentschutz ausgeschlossen 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:

gemäß Hauptantrag mit
Patentansprüchen 1 bis 14 und Beschreibung Seiten 1 bis 24
sowie 1 Blatt Zusammenfassung, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,
7 Blatt Zeichnungen mit 10 Figuren vom 31. März 2006,

gemäß Hilfsantrag mit
Patentanspruch 1 und Beschreibung Seiten 1 bis 24 sowie 1 Blatt Zusammenfassung, jeweils überreicht in der mündlichen Verhandlung,
Zeichnungen mit Figuren wie Hauptantrag.

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

D1: Dorin Comaniciu: "Nonparametric Information Fusion for Motion Estimation". Proceedings of the 2003 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 18-20 June 2003, Vol. I, Pages I-59 bis I-66

D2: Jozawa,H., et.al.: "Two-stage motion compensation using adaptive global MC and local affine MC". IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, Feb. 1997, Vol. 7, Issue 1, Pages 75-85.

Vom Senat wurden zusätzlich die Druckschriften

D3: US 2001/0046309 A1

D4: US 2002/0146158 A1

D5: I. Mikic, S. Krucinski, J. D. Thomas: "Segmentation and Tracking in Echocardiographic Sequences: Active Contours Guided by Optical Flow Estimates", IEEE Transactions on Medical Imaging, April 1998, Vol. 17, No. 2, pp. 274 – 284

eingeführt.

Zu den Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingereicht. Sie führt insoweit zum Erfolg, als die Sache im Umfang des Hilfsantrags zur weiteren Prüfung und Entscheidung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückverwiesen wird.

1. Die Patentanmeldung betrifft ein System und Verfahren zur Analyse örtlicher verformbarer Bewegungen einer Wand des linken Ventrikels eines Herzens.

Zum Hintergrund der Anmeldung ist auf S. 2 Abs. 2 bis S. 4 Abs. 1 der Beschreibung gemäß Haupt- und Hilfsantrag ausgeführt, Objektverfolgung sei wichtig in medizinischen Abbildungsanwendungen, wie beispielsweise der Echokardiographie. Eine genaue Analyse der Myocardwandbewegung in Herzultraschallbildern sei für die Bewertung der Herzfunktion entscheidend. Eine der Schwierigkeiten bei der Verfolgung von Herzwandfunktionen bestehe in der Kompen-

sation zusätzlicher Bewegungen, die durch Atmung, Bewegung des Körpers oder der Ultraschallsonde eingeführt werden. Die Auswirkungen dieser Bewegungen könne man vermindern etwa durch Verhindern einer Patientenbewegung oder bei der Nachbearbeitung durch bildbasierte Korrekturtechniken. Die wahre Herzbe-
wegung könne man jedoch ohne Kompensation der äußeren Bewegung nicht erhalten.

Die Herzbewegung könne in eine örtliche Bewegung und eine Globalbewegung unterteilt werden. Die örtliche Bewegung sei die interne Bewegung des Herzens, d. h. die Bewegung des Myokards während der Systole und Diastole. Die Globalbewegung sei jede äußere Bewegung, die nicht die lokale Bewegung sei, und die von vielen Quellen herrühren könne (Körperbewegung oder Atmung des Patienten, Bewegung der Abbildungsvorrichtung oder der Hand des Radiologen beim Abbilden).

Wenn keine Kompensation der Globalbewegung ausgeführt werde, könnten Fehldiagnosen auftreten.

Frühere Verfahren zur Kompensation von Globalbewegungen seien fehleranfällig. Es bestehe eine Notwendigkeit, die Globalbewegung in geeigneter Weise zu kompensieren, um die Genauigkeit medizinischer Diagnosen zu verbessern.

Die der Anmeldung zugrunde liegende Aufgabe soll gemäß S. 5 Abs. 2 der geltenden Beschreibung (Haupt- und Hilfsantrag) in der Bereitstellung eines Verfahrens zur Analyse örtlicher verformbarer Bewegungen bestehen, das in der Lage ist, den Schwierigkeiten der Ultraschallbilderzeugung Rechnung zu tragen: Signalausfall, geringes Signal/Rausch-Verhältnis oder Erscheinungsänderungen.

Der mit einer möglichen Gliederung versehene Patentanspruch 1 nach Hauptantrag betrifft

- a) Ein Verfahren zur Verfolgung örtlicher Bewegung einer Myokard-, Endokard- oder Epikardwand eines linken Ventrikels eines Herzens, das in einer Bildfolge betrachtet wird, umfassend die Schritte:

b) Abtasten von Bildbereichen entlang einer Kontur des linken Ventrikels, um Bildbereiche, die zum linken Ventrikel gehören, und Hintergrundbildbereiche zu identifizieren;

c) Abschätzen von Bewegung von wenigstens einem der identifizierten Hintergrundbildbereichen, um jene Hintergrundbildbereiche zu identifizieren, die durch Globalbewegung beeinträchtigt sind;

d) Messen der Globalbewegung in den identifizierten Hintergrundbildbereichen durch Messen der Rotation und Translation eines gegebenen Hintergrundbildbereichs;

e) Kombinieren von Bewegung von mehreren Hintergrundbildbereichen, um die Globalbewegung in diesem Bildrahmen zu messen;

f) Kompensieren der gemessenen Globalbewegung in den Bildbereichen, die zum linken Ventrikel gehören, um die örtliche Bewegung einer Wand des linken Ventrikels unter Berechnung einer Herzbewegungsperiode für den linken Ventrikel zu messen, wobei

f1) die Herzbewegungsperiode durch Berechnung der Fläche des linken Ventrikels in jedem Rahmen auf der Grundlage von Punkten auf der linken Ventrikelwandkontur und Identifizierung von Änderungen der Größe des linken Ventrikels während der Periode berechnet wird; und

g) Verfolgen der einzelnen Punkte auf der linken Ventrikelwandkontur über die Bildfolge zur Bestimmung der örtlichen Bewegung des linken Ventrikels.

Zudem betrifft die Anmeldung gemäß dem nebengeordneten Patentanspruch 9 nach Hauptantrag

A) Ein System zum Verfolgen örtlicher, Bewegung einer Myokard-, Endokard- oder Epikardwand eines linken Ventrikels eines Herzens, das in einer Bildsequenz betrachtet wird, umfassend:

B) eine Einrichtung zum Abtasten von Bildbereichen entlang einer Kontur des linken Ventrikels zur Identifizierung von Bildbereichen, die zum linken Ventrikel gehören und Hintergrundbildbereichen;

C) eine Einrichtung zum Abschätzen von Bewegung von wenigstens einem der identifizierten Hintergrundbildbereiche zur Identifizierung solcher Hintergrundbildbereiche, die durch Globalbewegung beeinträchtigt sind;

D) eine Einrichtung zum Messen einer Globalbewegung durch Messen der Rotation und Translation eines gegebenen Hintergrundbildbereichs

E) eine Einrichtung zum Kombinieren von Bewegung von mehreren Hintergrundbildbereichen, um die Globalbewegung in diesem Bildrahmen zu messen;

F) eine Einrichtung zum Kompensieren der gemessenen Globalbewegung in den Bildbereichen, die zum linken Ventrikel gehören, um örtliche Bewegung unter Berechnung einer Herzbewegungsperiode für den linken Ventrikel zu messen, wobei

F1) die Herzbewegungsperiode durch Berechnung der Fläche des linken Ventrikels in jedem Rahmen auf der Grundlage von Punkte auf der linken Ventrikelwandkontur und Identifizierung von Änderungen der Größe des linken Ventrikels während der Periode berechnet wird; und

G) eine Einrichtung zum Verfolgen der einzelnen Punkte auf der linken Ventrikelwandkontur über die Bildfolge zur Bestimmung der örtlichen Bewegung des linken Ventrikels.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hilfsantrag hat folgenden Wortlaut:

„Ein Verfahren zur Verfolgung örtlicher Bewegung einer Myokard-, Endokard- oder Epikardwand eines linken Ventrikels eines Herzens, das in einer Folge von Bildrahmen betrachtet wird, umfassend die Schritte:

- Identifizieren von Punkten auf einer Wand des linken Ventrikels;
- Verfolgung der Bewegung der identifizierten Punkte
- Berechnen der Fläche des linken Ventrikels in jedem Rahmen auf der Grundlage der Punkte auf der Wand des linken Ventrikels, um eine Größenänderung über die Zeit zu bestimmen
- Verwendung einer Autokorrelationsanalyse zur Identifizierung der Periode P der Herzbewegung
- Abgleich der Konturen des linken Ventrikels am ersten Rahmen 0 und am Rahmen $0+P$, um eine Globaltranslation und -rotation zu erhalten
- Kompensation der Globaltranslation und -Rotation, und
- Verfolgung der örtlichen Bewegung der Wand des linken Ventrikels.“

Als Fachmann sieht der Senat hier einen Hochschul-Ingenieur der Fachrichtung Informatik mit mehrjähriger Erfahrung in der Entwicklung von Bilddaten verarbeitenden Verfahren und Systemen für die Medizintechnik an.

2. Die Anmeldung offenbart die dem Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag zugrunde liegende Lehre nicht so deutlich und vollständig, dass ein Fachmann sie ausführen kann (§ 21 Abs. 1 Nr. 2 sowie § 34 Abs. 4 PatG). Entsprechendes gilt für den nebengeordneten Anspruch 9 nach Hauptantrag.

Der Anspruch 1 nach Hauptantrag beinhaltet eine Abfolge von Verfahrensschritten. Zunächst werden Objekt- und Hintergrundbereiche getrennt, wobei Objektbereiche diejenigen Bildbereiche sind, die zum linken Ventrikel gehören; durch Globalbewegung beeinträchtigte Hintergrundbereiche werden identifiziert und zur Abschätzung bzw. Messung der Globalbewegung (Translation und Rotation) herangezogen (Merkmale b), c), d), e)). Gemäß Merkmal f) wird diese gemessene Globalbewegung in den zum linken Ventrikel gehörenden Bildbereichen kompensiert, um die örtliche Bewegung einer Wand des linken Ventrikels zu messen, und zwar unter Berechnung einer Herzbewegungsperiode für den linken Ventrikel; Merkmal f1) enthält Einzelheiten der Berechnung der Herzbewegungsperiode. Einzige Offenbarungsstelle in den ursprünglichen Unterlagen für die Berechnung der Herzbewegungsperiode in Verbindung mit den Merkmalen b) bis e) sind die ursprünglichen Ansprüche 1, 4, 6, 7 und 8, wobei gemäß Anspruch 7 i. V. m. Anspruch 1 der Kompensierschritt (d. h. das Kompensieren der gemessenen Globalbewegung in den Bereichen des linken Ventrikels) das Berechnen einer Herzbewegungsperiode für den linken Ventrikel umfasst. Unter Berücksichtigung der ursprünglichen Offenbarung besagt Merkmal f) somit, dass die Berechnung der Herzbewegungsperiode in den Schritt des Kompensierens der (gemäß den Merkmalen b) bis e) über die Identifizierung und Auswertung von Hintergrundbereichen) gemessenen Globalbewegung in den Bereichen des linken Ventrikels einbezogen werden soll; durch diesen Kompensierschritt soll sich die örtliche Bewegung der Wand des linken Ventrikels ergeben. Gemäß Merkmal g) werden einzelne Punkte auf der linken Ventrikelwandkontur über die Bildfolge verfolgt.

Zur Ausführung einer solchen Lehre liefern die Beschreibung und die Figuren, wie sie aus der Offenlegungsschrift zur vorliegenden Anmeldung (DE 11 2004 001 861 T5) hervorgehen, folgende Hinweise:

In Abs. [0032] bis [0043] i. V. m. Fig. 3 ist ein *erstes* Verfahren zur Kompensation von Globalbewegung eines Herzventrikels beschrieben. In diesem Verfahren werden zunächst Objekt- und Hintergrundbereiche getrennt; durch Globalbewegung beeinträchtigte Hintergrundbereiche werden identifiziert und zur Abschätzung bzw. Messung der Globalbewegung (Translation und Rotation) herangezogen, und diese Globalbewegung wird in den Bereichen des linken Ventrikels kompensiert. Dies entspricht den Merkmalen a) bis e) und teilweise f) (ohne die Berechnung einer Herzbewegungsperiode).

Ein *anderes* Verfahren zur Kompensation von Globalbewegung ist in Abs. [0044] bis [0046] i. V. m. Fig. 4 beschrieben. Hier wird die Kontur des Ventrikels und dessen Fläche in jedem Bildrahmen (frame) bestimmt, und durch Vergleich der sich periodisch ändernden Flächen wird die Herzbewegungsperiode P ermittelt; dies entspricht dem Merkmal f1). Danach werden gemäß Abs. [0046] die Konturen des linken Ventrikels am ersten und am P+ersten Rahmen (die denselben Bewegungszustand des Herzens zeigen) abgeglichen und *daraus* die Globalbewegung (Translation und Rotation) ermittelt; diese wird in den Bereichen des linken Ventrikels kompensiert. Die Berechnung der Herzbewegungsperiode dient hier zur Ermittlung von Globalbewegung, alternativ zu der im ersten Ausführungsbeispiel dargestellten Ermittlung der Globalbewegung über die Bildhintergrundbereiche.

Jedoch ist der Anmeldung keine Lehre dahingehend zu entnehmen, auf welche Weise die Berechnung der Herzbewegungsperiode (die zur *Ermittlung* der Globalbewegung dient, vgl. das zweite Ausführungsbeispiel) zur Kompensation (in den Bereichen des linken Ventrikels) der *bereits anderweitig, nämlich über die Auswertung der Hintergrundbereiche bestimmten* Globalbewegung beitragen könnte,

wie dies die Merkmale f) und f1) i. V. m. c), d) und e) des Anspruchs 1 erfordern.

Die Anmelderin weist auf Abs. [0044] der Offenlegungsschrift hin, wonach zur Kompensation von Globalbewegung, d. h. ihrer Ansicht nach für den Kompensierschritt gemäß Merkmal f) die Herzbewegungsperiode herangezogen werden könne. Eine diesbezügliche Lehre sei in Abs. [0044] bis [0046] offenbart. Zudem sieht die Anmelderin in Abs. [0066] Hinweise auf die Lehre des Anspruchs 1 nach Hauptantrag.

Dem konnte sich der Senat nicht anschließen.

Der Ausdruck „Kompensation (bzw. Kompensieren) von Globalbewegung“ wird in der vorliegenden Anmeldung in zwei unterschiedlichen Bedeutungen verwendet. Zum Einen wird damit ein Gesamtverfahren bezeichnet, das die Teilschritte Abschätzung bzw. Messung der Globalbewegung und Kompensieren der gemessenen Globalbewegung in den zum linken Ventrikel gehörenden Bildbereichen beinhaltet; in seiner zweiten Bedeutung bezeichnet der Begriff lediglich den letztgenannten Teilschritt (Kompensieren der gemessenen Globalbewegung in den zum linken Ventrikel gehörenden Bildbereichen). Das in Abs. [0032] angesprochene Verfahren zur Kompensation von Globalbewegung und ebenso das in Abs. [0044] angesprochene Verfahren zur Kompensation von Globalbewegung bezeichnen zwei (alternative) Gesamtverfahren, deren Teilschritte in den jeweils darauf folgenden Absätzen dargelegt sind. Insbesondere geht dies für das zweite, die Herzbewegungsperiode verwendende Gesamtverfahren aus Abs. [0045] und [0046] hervor, wonach zunächst die Herzbewegungsperiode bestimmt, mit deren Hilfe die Globalbewegung berechnet (Abs. [0046] Satz 1) und danach die so berechnete Globalbewegung kompensiert wird, vgl. in Abs. [0046] den Globalbewegungskompensations-„pro“(die korrekte Übersetzung wäre: „durch“)-Periode-(GMCP)-Algorithmus (im englischen Original: Global Motion Compensation by Period (GMCP) algorithm).

Dagegen bezeichnet der Begriff „Kompensieren“ in Merkmal f) lediglich den Teilschritt des Kompensierens der *gemessenen* Globalbewegung in den zum linken Ventrikel gehörenden Bildbereichen, um die (um die Globalbewegung bereinigte) örtliche Bewegung einer Wand des linken Ventrikels zu erhalten; dies bildet den zweiten Teilschritt innerhalb eines Gesamtverfahrens, welches als einen ersten Teilschritt die Abschätzung bzw. Messung der Globalbewegung über die Bildhintergrundbereiche beinhaltet (Merkmale b) bis e)); vgl. das in Abs. [0032] bis [0043] beschriebene Gesamtverfahren, insbesondere den „Globalbewegungsdurch-Optikfluss-(GMCOF) Algorithmus“ in Abs. [0043]. Eine Lehre derart, wie in diesem Gesamtverfahren der zweite Teilschritt des Kompensierens unter Berechnung einer Herzbewegungsperiode durchzuführen wäre, insbesondere auf welche Weise die Herzbewegungsperiode oder deren Berechnung in die Kompensation der (über die Bildhintergrundbereiche gemessenen) Globalbewegung eingeht, ist weder Abs. [0044] bis [0046] noch den übrigen Teilen der Anmeldung zu entnehmen. Auch der von der Anmelderin zusätzlich herangezogene Abs. [0066] liefert hierzu keine Hinweise.

Die dem Anspruch 1 nach Hauptantrag, insbesondere im Hinblick auf die Kombination der Merkmale f) und f1) i. V. m. c), d) und e) zugrunde liegende Lehre ist somit in der Patentanmeldung nicht so deutlich und vollständig offenbart, dass der Fachmann sie ausführen kann.

Entsprechendes gilt für den nebengeordneten Anspruch 9 nach Hauptantrag.

Der Anspruch 1 und ebenso der Anspruch 9 nach Hauptantrag sind nicht gewährbar.

Da über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann, sind auch die abhängigen Patentansprüche 2 bis 8 und 10 bis 14 nach Hauptantrag nicht gewährbar (BGH in GRUR 1997, 120 „Elektrisches Speicherheizgerät“).

3. Das Verfahren gemäß dem einzigen Anspruch nach Hilfsantrag ist nicht gemäß § 1 Abs. 3 und 4 PatG vom Patentschutz ausgeschlossen. Zudem ist es gegenüber dem im Verfahren bisher bekannt gewordenen Stand der Technik neu und beruht auf erfinderischer Tätigkeit.

3.1. Bei der Prüfung, ob ein Ausschlussstatbestand gemäß § 1 Abs. 3 und 4 PatG vorliegt, ist darauf abzustellen, ob ein konkretes technisches Problem mit technischen Mitteln gelöst wird, vgl. BGH Xa ZB 20/08, GRUR 2010, 613 – Dynamische Dokumentengenerierung, BGH X ZR 121/09, GRUR 2011, 610 – Webseitenanzeige.

Gemäß dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag wird eine Folge von Messdaten (Bild-
daten) eines physikalischen Objekts (schlagendes Herz) analysiert. Punkte auf der
Wand des linken Ventrikels werden identifiziert und verfolgt; über diese Punkte
wird die Fläche des linken Ventrikels und deren Größenänderung über die
Bildrahmen ermittelt und hieraus die Herzbewegungsperiode bestimmt. Aus zwei
um die Herzbewegungsperiode beabstandeten Bildrahmen (Bilddatensätzen) wird
die Globalbewegung ermittelt; diese wird kompensiert, und die daraus resultie-
rende örtliche Bewegung der linken Ventrikelwand wird verfolgt.

Als ein zu lösendes technisches Problem kann die Ermittlung der von äußeren
Einflüssen bereinigten, örtlichen Bewegung eines (physikalischen) Objekts aus
Messdaten angesehen werden. In die beanspruchte Lösung fließen technische
Überlegungen ein, etwa dass in Bilddatensätzen eines sich periodisch ändernden
Objekts (schlagendes Herz), in denen die zu bestimmende Objektbewegung von
einer äußeren Bewegung bzw. Globalbewegung überlagert ist, diese Globalbe-
wegung durch Vergleich zweier um eine Periodenlänge beabstandeter Bild-
datensätze ermittelt werden kann (ohne Globalbewegung wären die beiden Bild-
datensätze gleich), und dass die Periode über die Auswertung des zeitlichen
Größenverlaufs des Objekts (hier: Größe der Ventrikelfläche) bestimmt werden
kann.

Die dem Anspruch 1 nach Hilfsantrag zugrunde liegende Lehre ist demnach nicht gemäß § 1 Abs. 3 und 4 PatG vom Patentschutz ausgeschlossen.

3.2. Die Druckschriften D1 bis D5 zeigen Folgendes:

Die von der Anmelderin selbst genannte Druckschrift D1 betrifft „information fusion“, die zur Bewegungsschätzung eingesetzt werden kann; hierbei werden Messwerte (mit Messunsicherheiten, unter Verwendung von Kovarianzmatrizen) verschiedener Sensoren zusammengeführt. Medizinische Anwendungen sind nicht angesprochen.

D2 betrifft die Codierung von Videodaten, wobei sowohl globale als auch lokale Bewegungen abgeschätzt und kompensiert werden. Die Abschätzung der globalen Bewegung erfolgt in fest vorgegebenen Pixelblöcken, vgl. Fig. 1 bis 3 und Kap. A. „Global Motion Estimation“ auf S. 76/77.

D3 beschreibt ein System und ein Verfahren zur Verfolgung eines sich schnell bewegenden Objekts. Der Verfahrensablauf ist in der Zusammenfassung und den Figuren 2A bis 2C mit Beschreibung erläutert: Wenn die Anwesenheit eines Objekts festgestellt wird, wechselt die Steuerung in einen Verfolgungsmodus („tracking mode“), vgl. Abs. [0036] insbesondere den letzten Satz sowie Fig. 2A und 2B mit Beschreibung in Sp. [0039] bis [0044], wobei die Kamera zur Objektverfolgung Schwenk- und Zoom-Bewegungen ausführt. Die durch die Kamerabewegung verursachte Globalbewegung wird durch Auswertung mehrerer Pixel des Bildhintergrundes in zwei gespeicherten, aufeinander folgenden Rahmen abgeschätzt, vgl. Fig. 2B i. V. m. Abs. [0048] bis [0063], insbesondere Abs. [0054] (mit anfänglichen Bewegungsparametern u und v) sowie [0062] (“... a summation in the background region ...”). Die endgültigen Bewegungsparameter α , β , und γ des Hintergrundbildes werden unter den Beschränkungsbedingungen des optischen Flusses abgeschätzt, vgl. Abs. [0055]. Ist eine ausreichende Genauigkeit erreicht, so wird eine Bewegungskompensation am vorhergehenden Rahmen

durchgeführt (einschließlich des Objektbereichs), vgl. Abs. [0064] i. V. m. Fig. 2C Bezugszeichen 35, und aus der Differenz zum nachfolgenden Rahmen wird die Bewegung des Objekts bestimmt. Mit diesem Algorithmus wird das Objekt über mehrere Rahmen verfolgt, vgl. Fig. 2C Bezugszeichen 36 bis 38 i. V. m. Fig. 2B sowie Abs. [0065]ff.

D4 betrifft die Verfolgung der Deformation einer Struktur in einer Bildsequenz eines deformierbaren Organs, z. B. eines Herzens. Über Markierungslinien und -punkte, deren Bewegungen ermittelt werden, wird ein mathematischer Ausdruck für die Deformation einer zu verfolgenden Struktur („structure per unit length LS“) bestimmt, wobei auch elastische Deformationen zugelassen werden (vgl. insbesondere Abs. [0042]). Gemäß Abs. [0052] i. V. m. Fig. 6 werden aus dem mathematischen Ausdruck (d. h. aus der Bewegung bzw. Verformung der verfolgten Struktur) Globalbewegungen berechnet und kompensiert; dadurch erhält man Information über die örtliche Deformation des Organs.

D5 zeigt die Segmentierung und Verfolgung von Objekten in Bildsequenzen der Echokardiographie. Es werden Konturstücke („snakes“) über mehrere Rahmen verfolgt, wobei der optische Fluss in die Berechnung eingeht. Im Anhang wird hierzu die Bestimmung des optischen Flusses (Bewegungen von Pixeln von einem Rahmen zum nächsten) mit statistischen Methoden (Bewegungsunsicherheit) unter Verwendung einer Kovarianzmatrix erläutert. Insbesondere werden Bilder eines menschlichen Herzens ausgewertet, vgl. Fig. 5 bis 7. Eine Bestimmung von Globalbewegung ist nicht vorgesehen.

3.3. Keine der Druckschriften D1 bis D5 zeigt ein Verfahren mit allen Merkmalen des Anspruchs 1 nach Hilfsantrag. Ein solches Verfahren wurde dem Fachmann durch diese Druckschriften auch nicht nahegelegt.

Insbesondere ist die Ermittlung und Kompensation von Globalbewegung in Bilddatensätzen (Rahmen) eines schlagenden Herzens lediglich in D4 behandelt.

D4 zeigt jedoch weder eine Berechnung der Herzbewegungsperiode noch eine Auswertung von um eine Periodenlänge beabstandeten Bilddatensätzen zur Bestimmung der Globalbewegung. Auch die übrigen Druckschriften legen ein solches Vorgehen nicht nahe.

4. Nachdem das Patentbegehren in der Fassung gemäß Hilfsantrag der Prüfungsstelle noch nicht vorgelegen hat, hielt es der Senat für sachgerecht, die Sache zur weiteren Prüfung an das Deutsche Patent- und Markenamt zurückzuverweisen.

Dr. Fritsch

Eder

Dr. Thum-Rung

Dr. Forkel

Me