



# BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 38/14

---

(Aktenzeichen)

Verkündet am  
8. November 2016

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

**betreffend das Patent 102 61 155**

...

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 8. November 2016 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Morawek, der Richterin Eder, der Richterin Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung und des Richters Dipl.-Ing. Hoffmann

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Auf die am 20. Dezember 2002 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Patentanmeldung 102 61 155.6 der L...GmbH in W... ist am 8. Dezember 2009 durch Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G02B das Patent unter der Bezeichnung

„Verfahren zur Detektion eines Objekts mit einem konfokalen Rastermikroskop und konfokales Rastermikroskop zur Detektion eines Objekts“

erteilt worden. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 6. Mai 2010.

Gegen das Patent ist am 6. August 2010 Einspruch erhoben worden. Die Einsprechende hat hinsichtlich des Patentgegenstandes mangelnde Neuheit und man-

gelnde erfinderische Tätigkeit geltend gemacht (§ 21 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. §§ 1, 3 und 4 PatG).

Die Patentinhaberin hat dem Vorbringen der Einsprechenden widersprochen.

Die Patentabteilung 51 hat mit Beschluss vom 12. Juni 2014 das Patent widerrufen, da der Gegenstand des Streitpatents nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Patentinhaberin mit der Beschwerde.

Die Beschwerdeführerin (Patentinhaberin) beantragt,

den angegriffenen Beschluss aufzuheben und

gemäß Hauptantrag das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten mit Patentansprüchen 1 bis 7 vom 2. November 2016,

hinsichtlich Beschreibung und Zeichnungen mit Figuren wie erteilt;

gemäß Hilfsantrag 1 das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten mit Patentansprüchen 1 bis 7 vom 2. November 2016, im Übrigen wie Hauptantrag;

gemäß Hilfsantrag 2 das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten mit Patentansprüchen 1 bis 5 vom 2. November 2016, im Übrigen wie Hauptantrag;

gemäß Hilfsantrag 3 das Patent beschränkt aufrechtzuerhalten mit Patentansprüchen 1 bis 4 vom 2. November 2016, im Übrigen wie Hauptantrag.

Die Beschwerdegegnerin (Einsprechende) beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Im Einspruchsverfahren sind folgende Druckschriften und Unterlagen genannt und eingereicht worden:

**D1:** DE 101 26 286 A1

**D2:** DE 100 39 248 C2

**E1:** Becker W., Bergmann A., König K., Tirlapur U.: „Picosecond Fluorescence Lifetime Microscopy by TCSPC Imaging“, in: Multiphoton Microscopy in the Biomedical Sciences, Proceedings of SPIE Vol. 4262 (2001), Seiten 414-419,

und

Becker W., Bergmann A., König K., Tirlapur U.: „Picosecond Fluorescence Lifetime Microscopy by TCSPC Imaging“, in SPIE BIOS 2001, Multiphoton Microscopy in the Biomedical Sciences, Seiten 1-4

**E2:** DE 693 28 986 T2 (Übersetzung der europäischen Patentschrift EP 0 564 178 B1).

Der erteilte, geltende Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet (unter Hinzufügung einer Merkmalsgliederung):

1a) Verfahren zur Detektion eines Objekts (3, 4) mit einem konfokalen Rastermikroskop,

1b) wobei das Objekt (3, 4) entlang einer Richtung mit einer vorgebbaren Rastergeschwindigkeit und entlang einer anderen Richtung mit einer langsameren Rastergeschwindigkeit jeweils bidirektional abgerastert wird

1c) und hierdurch Objektinformationen des Objekts (3, 4) detektiert und einzelnen Bildelementen (25) zugeordnet werden

1d) und wobei die Zuordnung der Objektinformationen zu den jeweiligen Bildelementen (25) in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf des Rastervorgangs erfolgt,

dadurch gekennzeichnet, dass

1e) jedem einzelnen Bildelement (25) eine Zeitinformation zugeordnet wird und dass die Zeitinformation den Zeitpunkt umfasst, an dem der dem Bildelement (25) entsprechende Objektbereich abgerastert wurde.

Im Anspruch 1 des Hilfsantrags 1 ist angefügt, dass

1f) die Zuordnung der Zeitinformation unter Berücksichtigung des tatsächlichen Rastervorgangs erfolgt.

Zusätzlich ist im Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 angefügt, dass

1g) die Berücksichtigung des tatsächlichen Rastervorgangs unter Zuhilfenahme eines Steuersignals für eine Rastereinrichtung des Rastermikroskops oder anhand eines von einer Rastereinrichtung des Rastermikroskops erzeugten Referenzsignals erfolgt.

Im Anspruch 1 des Hilfsantrags 3 ist gegenüber dem Anspruch 1 des Hilfsantrags 2 das Merkmal 1e) ersetzt durch

1e') jedem einzelnen Bildelement (25) eine Zeitinformation in Echtzeit zugeordnet wird und dass die Zeitinformation den Zeitpunkt umfasst, an dem der dem Bildelement (25) entsprechende Objektbereich abgerastert wurde.

Zu den jeweiligen nebengeordneten Patentansprüchen, den jeweiligen Unteransprüchen und den weiteren Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

## II.

Die Beschwerde ist rechtzeitig eingegangen und auch sonst zulässig. Sie hat jedoch keinen Erfolg, da die Gegenstände des jeweiligen Anspruchs 1 gemäß Hauptantrag und gemäß den Hilfsanträgen 1, 2 und 3 nicht auf erfinderischer Tätigkeit beruhen.

Der vorangegangene Einspruch war ebenfalls (unbestritten) zulässig.

1. Das Streitpatent betrifft ein Verfahren zur Detektion eines Objekts mit einem konfokalen Rastermikroskop sowie ein konfokales Rastermikroskop zur Detektion eines Objekts (Abs. [0001]).

Verfahren zur Detektion eines Objekts mit einem konfokalen Rastermikroskop der eingangs genannten Art seien aus der Praxis bekannt, wobei ein zu untersuchendes Objekt mit einem fokussierten Lichtstrahl und mit Hilfe von zwei Blenden abgerastert werde. Der Fokus des Lichtstrahls werde mit der Rastereinrichtung in der Fokalebene der Mikroskopoptik bewegt. Hierzu würden üblicherweise zwei verkippbare Spiegel (etwa Galvanometer-Spiegel) mit senkrecht aufeinander stehenden Ablenkachsen verwendet, so dass ein Spiegel in X- und der andere in Y-Richtung ablenke. Üblicherweise werde der X-Spiegel mit einer vorgebbaren Geschwindigkeit bewegt, der Y-Spiegel mit einer hierzu verglichenen langsameren Geschwindigkeit, so dass das Objekt entlang der X-Richtung und entlang der Y-Richtung des Lichtstrahls mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten abgerastert werde. Der Rastervorgang könne in einer oder beiden Richtungen bidirektional erfolgen (Patentschrift Abs. [0003] bis [0006]).

Das von der Probe kommende Fluoreszenz- oder Reflexionslicht gelange über dieselben Scanspiegel zurück zum Strahlteiler und passiere diesen, um anschließend auf eine Detektionslochblende fokussiert zu werden, hinter der sich ein oder mehrere Detektoren befänden. Detektionslicht, das nicht direkt aus der Fokusregion der Mikroskopoptik stamme, nehme einen anderen Lichtweg und passiere die Detektionslochblende nicht, so dass man eine Punktinformation des mit dem fokussierten Lichtstrahl beleuchteten Objektbereichs erhalte, die durch Abrastern des Objekts zu einem zwei- oder dreidimensionalen Bild führe (Abs. [0007]).

Aus den detektierten Objektinformationen könne zusammen mit den zugehörigen Rasterpositionen der Spiegel der Rastereinrichtung – und somit der Rasterpositionen des Beleuchtungslichtstrahls – eindeutig ein zweidimensionales Bild zusammengesetzt und abgespeichert werden. Üblicherweise würden zur Zuordnung der Objektinformationen zu den einzelnen Bildelementen die Zustandsdaten der Verstellelemente der Spiegel der Rastereinrichtung mitgelesen. Die Zuordnung erfolge derart, dass zu Beginn einer jeden abgerasterten Bildzeile der Zeilenzuordnungsvorgang beginne und die mit einem Detektor detektierten Objektinformationen in einzelnen Zeitintervallen aufintegriert würden. Jedem Zeitintervall entspreche ein Bildelement der abgerasterten Zeile. Die Dauer eines jeden solchen Zeitintervalls sei hierbei konstant und ergebe sich aus der Anzahl der Bildelemente pro Zeile und der Dauer, die der Zeilenrastervorgang in Anspruch nehme (Abs. [0008]).

Hohe Rastergeschwindigkeiten könnten beispielsweise dadurch erreicht werden, dass entlang beiden Rasterrichtungen bidirektional gerastert werde. Bei hohen Rastergeschwindigkeiten habe sich jedoch gezeigt, dass Objektbereiche am oberen oder unteren Bildrand bezogen zur Richtung der langsamen Rastergeschwindigkeit Ortsfehler aufwiesen, die eine Abweichung von etwa 25% im Verhältnis zum mittleren Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bildern aufwiesen. Diese Fehlerquelle werde insbesondere dann erhöht, wenn ein lebendes, sich bewegendes Objekt abgerastert werde (Abs. [0009]).

Der Erfindung soll die Aufgabe zugrunde liegen, ein Verfahren und ein konfokales Rastermikroskop der gattungsbildenden Art anzugeben und weiterzubilden, bei dem die bei hohen Rastergeschwindigkeiten üblicherweise auftretenden Fehler vermieden werden (Abs. [0014]).

Um dies zu erreichen, schlägt die Streitpatentschrift das Folgende vor:

Ausgegangen wird von einem konfokalen Rastermikroskop zur Abrasterung eines Objekts (Fig. 3), mit einem Laser (14), dessen Licht über bewegte Abtastspiegel (Rastereinrichtung 18) auf das Objekt (3, 4) fällt, wobei das vom Objekt zurückkommende Licht in einem Detektor (22) mit nachgeschalteter Steuereinheit (24) detektiert wird; hierbei wird in beiden Rasterrichtungen bidirektional abgetastet (Merkmale 1a), 1b), 1c)).

In einem solchen Mikroskop verläuft die Zuordnung zwischen abgetasteter Ortskoordinate und Zeitkoordinate beim Rastervorgang (bei den verwendeten Galvanometer-Spiegeln) nicht völlig linear, sondern ungefähr entsprechend dem mittleren Teil einer Sinuskurve (Fig. 1), d. h. der Abtastlichtstrahl bewegt sich nicht mit konstanter Geschwindigkeit. Die sich hierdurch ergebenden Bildverzerrungen sollen vermieden werden. Zu diesem Zweck erfolgt die Zuordnung der gemessenen Objektinformationen zu den Bildelementen nicht in zeitlich konstanten Abtastintervallen, sondern angepasst an den zeitlichen Verlauf des Rastervorgangs (Merkmal 1d)), d. h. derart, dass in konstanten Orts- (nicht Zeit-) Intervallen (entsprechend den örtlich gleich beabstandeten Bildelementen des Bildes) gerastert wird. Jedem Bildelement wird dabei eine Zeitinformation zugeordnet mit dem Zeitpunkt, an dem der dem Bildelement entsprechende Objektbereich tatsächlich abgerastert wurde (Merkmale 1e), 1f)). Die Berücksichtigung des tatsächlichen Rastervorgangs soll unter Zuhilfenahme eines Steuersignals für eine Rastereinrichtung des Rastermikroskops oder anhand eines von einer Rastereinrichtung des Rastermikroskops erzeugten Referenzsignals erfolgen (Merkmal 1g)), und zwar gemäß Merkmal 1e') in Echtzeit.



Als *Fachmann* ist hier ein Physiker oder ein Ingenieur der Feinwerktechnik mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Optik und Erfahrung in der Entwicklung von Mikroskopen, insbesondere Rastermikroskopen anzusehen.

2. Die Gegenstände des jeweiligen Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag und gemäß den Hilfsanträgen 1, 2 und 3 beruhen nicht auf erfinderischer Tätigkeit. Sie waren nämlich ausgehend vom aus der Druckschrift **E2** Bekannten und unter Berücksichtigung der Hinweise in **D1** für den Fachmann naheliegend.

Die Druckschrift **E2** beschreibt ein konfokales Rastermikroskop und ein entsprechendes Detektionsverfahren (Fig. 1), wobei ein Objekt (16) mit Hilfe eines Lasers (1) und zweier beweglicher Abtastspiegel (9, 10) in zwei Richtungen abgetastet wird, und zwar in der schnelleren Richtung bidirektional und in der langsameren Richtung unidirektional (Fig. 2, S. 5 Z. 28 bis 30) – *Merkmale 1a*), *teilweise 1b*). Dadurch werden Informationen über das abgetastete Objekt (16 in Fig. 1) in zwei Detektoren (22, 26) detektiert, einzelnen Bildelementen zugeordnet und auf einem Bildschirm (31) dargestellt – *Merkmal 1c*). Da die bidirektionale Abtastung über den Abtastspiegel (9) in der schnelleren horizontalen Richtung ungleichmäßig ist (Fig. 4), wird über einen weiteren Laserstrahl (RB), der vom horizontalen Abtastspiegel (9) reflektiert wird, weitere optische Elemente (41 bis 45) und eine Sensorik mit Zeitsteuerschaltung (46, 47) ein ungleichmäßig getaktetes Taktsignal SC erzeugt (vgl. S. 7 Abs. 1 und 2 i. V. m. Fig. 5), das zur Ansteuerung der Datenaufnahme (in den Photovervielfachern 22, 26 mit A/D-Wandlern 23, 27) für die Bildelemente verwendet wird und die auf der Bewegung des horizontalen Abtastspiegels beruhenden Ungleichmäßigkeiten kompensiert, so dass die Probe linear, in gleichen Ortsintervallen abgetastet wird (S. 6 Abs. 4, S. 7 Abs. 2). Somit werden jedem Bildelement in Abhängigkeit vom zeitlichen Verlauf des Rastervorgangs Objektinformationen zugeordnet – *Merkmal 1d*).

Da während der Abtastung zur Zuordnung von Objektinformation zu jedem Bildelement eine Zeitinformation (des Taktsignals SC) über den Abtastzeitpunkt des ent-

sprechenden Objektbereichs verwendet wird und diese somit (zumindest kurzzeitig) dem Bildelement zugeordnet ist, wobei die Zuordnung in Echtzeit über eine entsprechende Schaltung (Zeitsteuerschaltung 47 in Fig. 1) erfolgt, sind die *Merkmale 1e), 1e') und 1f)* erfüllt (eine längerfristige Speicherung erfordern diese Merkmale nicht).

Wie oben erläutert, erfolgt die Ansteuerung der Datenaufnahme für die Bildelemente (Rasterung) und damit die Zuordnung der Objektinformation zu den Bildelementen anhand des Taktsignals, das die Ungleichmäßigkeiten der Abtastgeschwindigkeit des tatsächlichen Rastervorgangs widerspiegelt und ein von der Rastereinrichtung zur Verfügung gestelltes Referenzsignal darstellt – *Merkmal 1g)*.

Ein bidirektionales Scannen in beiden Richtungen ist in **E2** nicht ausgewiesen.

Der Fachmann ist bei konfokalen Rastermikroskopen wie dem aus **E2** bekannten stets bestrebt, die Geschwindigkeit der Datenaufnahme zu verbessern, insbesondere mit Blick auf biologische Anwendungen.

Aus der Druckschrift **D1**, welche ebenfalls ein konfokales Rastermikroskop und die dort auftretenden Probleme der nichtlinearen Abtastung beschreibt, erhielt er den Hinweis, dass durch die Nutzung von Hin- und Rücklauf beim bidirektionalen Scannen maximale Bilddatenaufnahmeraten erreicht werden, wobei **D1** ein bidirektionales Scannen in zumindest einer Raumrichtung vorsieht, vgl. **D1** Abs. [0021] und Anspruch 12. Dies gibt einen Hinweis auf die Möglichkeit, auch in zwei Raumrichtungen bidirektional abzutasten.

Nachdem in **E2** (vgl. S. 5 vorle. Abs.) bereits in einer Raumrichtung bidirektional abgetastet wird, lag es gemäß der Anregung in **D1** nahe, zur weiteren Erhöhung der Geschwindigkeit auch in der zweiten Richtung bidirektional abzutasten – *restlicher Teil des Merkmals 1b)*.

Damit waren die Verfahren gemäß dem jeweiligen Anspruch 1 des Hauptantrags und der Hilfsanträge 1, 2 und 3 für den Fachmann naheliegend.

3. Nach Ansicht der Beschwerdeführerin wird die Linearisierung in der Ortsabtastung gemäß **E2** nur deshalb durchgeführt, um eine Anpassung an das Standard-NTSC-Format zu erreichen. Dies sei Sinn und Zweck (Aufgabe) der Lehre von **E2**, nicht eine Elimination von Fehlern aufgrund hoher Geschwindigkeit wie im Streitpatent. Eine Änderung der Geschwindigkeit sei in **E2** weder angesprochen noch erwünscht, da damit das NTSC-Format nicht erreichbar sei. Für den Fachmann habe daher im Verfahren der **E2** weder eine Erhöhung der Geschwindigkeit nahegelegen noch überhaupt das Stellen einer Aufgabe, die sich auf Geschwindigkeit bezieht. Auch werde in **E2** kein Referenzsignal erzeugt. Zudem erfolge im Streitpatent die Zuordnung der Zeitinformation zum Bildelement nicht nur für einen kurzen Zeitpunkt, sondern während der Abtastung zur Gewinnung eines (gesamten) korrigierten Bildes. Damit könne über den Monitor die momentane Aufnahme betrachtet werden, während in **E2** nicht momentane, sondern gespeicherte Bilddaten angezeigt würden.

Dieses Vorbringen konnte zu keiner anderen Beurteilung führen.

Die Lehre der **E2** betrifft allgemein die Linearisierung des Fluoreszenzsignals in einem konfokalen Mikroskop, um (ebenso wie im Streitpatent) eine getreue, lineare Darstellung einer Probe zu erzeugen (**E2** S. 2 Z. 3 bis 5 und Z. 17 bis 20). Das Bild soll (wie üblich) in einem Standard-Videoformat dargestellt werden (S. 2 Z. 1 bis 3), in dem, wie dem Fachmann bewusst war, die Bildpunkte in jeder Richtung in einem Raster mit gleichen Abständen dargestellt werden; auch hier ist kein Unterschied zum Streitpatent erkennbar. Das NTSC-Format ist weder in den allgemeinen Kapiteln „Beschreibung der verwandten Technik“ und „Zusammenfassung der Erfindung“ noch in den Patentansprüchen erwähnt, es wird lediglich im Ausführungsbeispiel angesprochen (z. B. auf S. 5 Z. 14 und 31 bis 34). Eine Beschränkung nur auf das NTSC-Format mit einer hiermit verbundenen Einschränkung

kung der Geschwindigkeit geht aus **E2** nicht hervor. Vielmehr ergab sich für den Fachmann der Wunsch nach der Erhöhung der Geschwindigkeit wie oben ausgeführt aus der fachüblichen Anwendung eines konfokalen Mikroskops auf biologische Proben, wobei schnelle Vorgänge beobachtet werden sollen.

Des Weiteren entspricht der in **E2** erläuterte Abtastvorgang mit der Erzeugung eines die tatsächlichen Verhältnisse in Echtzeit widerspiegelnden Taktsignals SC (Fig. 5), aus welchem die Taktung (Zeitinformation) für die horizontale Abtastung (und damit die Zuordnung von Objektinformationen zu Bildelementen) abgeleitet wird, der streitpatentgemäßen Berücksichtigung des tatsächlichen Rastervorgangs bei der Zuordnung von Objektinformationen und Zeitinformationen zu Bildelementen unter Zuhilfenahme eines von der Rastereinrichtung erzeugten Referenzsignals. Eine anderweitige Definition eines Referenzsignals, welche das Taktsignal der **E2** ausschließen würde, ist im Streitpatent nicht ersichtlich.

Außerdem dient nach der Lehre des Streitpatents (Abs. [0008], [0009] und [0017]) die Zuordnung der Zeitinformation zum Bildelement dem Zweck der korrekten örtlichen Zuordnung von Objektinformation zum Bildelement. Die Zuordnung der Zeitinformation ist damit nur so lange erforderlich, bis die korrekte örtliche Zuordnung für das betreffende Bildelement erfolgt ist, also in der vom jeweiligen Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag und den Hilfsanträgen 1 bis 3 umfassten Variante „Echtzeit“ nur für eine kurze Zeitspanne. Eben dies geht aus **E2** hervor, vgl. das oben zum Taktsignal der **E2** und dessen Verwendung Ausgeführte.

Im Übrigen bot es sich in **E2** an, die während des Abtastvorgangs vorhandene Zeitinformation (Taktsignal SC) auch zu speichern, etwa um im Rahmen eines Tests Informationen über das Zeitverhalten der Scanspiegelabtastung zu gewinnen, womit auch eine längerfristige Speicherung der Zeitinformation nahegelegen hätte.

Zudem erfordert die Darstellung eines Bildes ebenso wie in **E2** auch im Streitpatent selbstverständlich die Speicherung der Bilddaten, etwa in einem zugehörigen Bildspeicher. Auch diesbezüglich ist kein Unterschied zwischen der Lehre der **E2** und der Lehre des Streitpatents ersichtlich.

4. Der Anspruch 1 gemäß Hauptantrag hat somit keinen Bestand. Auch der jeweilige Anspruch 1 gemäß den Hilfsanträgen 1, 2 und 3 hat keinen Bestand.

Mit dem jeweiligen Anspruch 1 fallen auch die jeweiligen übrigen Ansprüche, da die Patentinhaberin die Aufrechterhaltung des Patents nur im Umfang von Anspruchssätzen mit den nicht rechtsbeständigen Patentansprüchen 1 begehrt hat (BGH, GRUR 2007, 862 – Informationsübermittlungsverfahren II).

#### **Rechtsmittelbelehrung:**

Gegen diesen Beschluss steht den am Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der Rechtsbeschwerde zu. Da der Senat die Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, ist sie nur statthaft, wenn gerügt wird, dass

das beschließende Gericht nicht vorschriftsmäßig besetzt war,  
bei dem Beschluss ein Richter mitgewirkt hat, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war,  
einem Beteiligten das rechtliche Gehör versagt war,  
ein Beteiligter im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten war, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat,  
der Beschluss aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen ist, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind, oder  
der Beschluss nicht mit Gründen versehen ist.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstr. 45 a, 76133 Karlsruhe, durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten schriftlich einzulegen.

Dr. Morawek

Eder

Dr. Thum-Rung

Hoffmann

Fa