



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 54/04

(Aktenzeichen)

Verkündet am
29. Januar 2008

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 100 18 256.9-42

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 29. Januar 2008 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Fritsch, des Richters Dipl.-Ing. Prasch sowie der Richterinnen Eder und Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung

beschlossen:

Die Beschwerde wird zurückgewiesen.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung ist am 13. April 2000 beim Deutschen Patent- und Markenamt unter der Bezeichnung

„Doppelkonfokales Rastermikroskop“

eingereicht worden.

Sie wurde von der Prüfungsstelle für Klasse G02B durch Beschluss vom 22. März 2004 mit der Begründung zurückgewiesen, dass der ursprüngliche Patentanspruch 1 mangels Erfindungshöhe seines Gegenstandes nicht gewährbar sei.

Gegen diesen Beschluss wendet sich die Anmelderin mit ihrer Beschwerde.

Die Beschwerdeführerin stellte den Antrag,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit folgenden Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 26, überreicht in der mündlichen Verhandlung,
noch anzupassender Beschreibung und Zeichnungen mit Figuren vom Anmeldetag.

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

- D1: EP 0 491 289 A1,
- D2: DE 197 02 753 A1,
- D3: DE 196 12 846 A1,
- D4: JP 07-043614 A,
- D5: Artikel „Adaptive Optik“ im „Lexikon der Physik“, Bd. 1 von 1998, S. 27-29.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet:

„1. Doppelkonfokales Rastermikroskop (1) mit einem Beleuchtungsstrahlengang (2) mindestens einer Lichtquelle (3) und einem Detektionsstrahlengang (4) mindestens eines Detektors (5), wobei die optischen Eigenschaften der im Strahlengang angeordneten Komponenten (6, 10, 13, 14) derart aufeinander abgestimmt sind, dass die kumulierten Abbildungsfehler bezüglich der optischen Achse (33) und mindestens einer Fläche (18, 19, 20) im Objektbereich zumindest in der Größenordnung des theoretisch erreichbaren Auflösungsvermögens sind, wobei die axialen kumulierten Abbildungsfehler der einzelnen Teilstrahlengänge (21, 22) des Interferometers einander entgegengesetzt sind.“

Die der Anmeldung zugrundeliegende Aufgabe soll gemäß der Beschreibung S. 2 Abs. 4 darin bestehen, ein doppelkonfokales Rastermikroskop anzugeben, mit dem insbesondere bei Mehrfarben-Fluoreszenzanwendungen zumindest nahezu das theoretisch mögliche Auflösungsvermögen erzielbar ist.

Zu den Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist fristgerecht eingelegt und auch sonst zulässig.

Die Beschwerde führt jedoch nicht zum Erfolg.

1. Die Anmeldung betrifft nach dem mit einer Gliederung versehenen geltenden Anspruch 1 ein

- a) Doppelkonfokales Rastermikroskop (1)
- b) mit einem Beleuchtungsstrahlengang (2) mindestens einer Lichtquelle (3)
- c) und einem Detektionsstrahlengang (4) mindestens eines Detektors (5),
- d) wobei die optischen Eigenschaften der im Strahlengang angeordneten Komponenten (6, 10, 13, 14) derart aufeinander abgestimmt sind, dass die kumulierten Abbildungsfehler bezüglich der optischen Achse (33) und mindestens einer Fläche (18, 19, 20) im Objektbereich zumindest in der Größenordnung des theoretisch erreichbaren Auflösungsvermögens sind,
- e) wobei die axialen kumulierten Abbildungsfehler der einzelnen Teilstrahlengänge (21, 22) des Interferometers einander entgegengesetzt sind.

Als Fachmann ist hier ein Physiker mit mehrjähriger Erfahrung in der Optikentwicklung für Mikroskope anzusehen.

In einem (an sich bekannten) doppelkonfokalen Rastermikroskop, wie es in Fig. 1 der Anmeldeunterlagen dargestellt ist, wird das Licht einer Lichtquelle (Laser 3) über einen Strahlteiler 10 in zwei Teilstrahlen aufgeteilt, die über Spiegel (11, 12) und Objektive (13, 14) von verschiedenen Seiten auf das zu untersuchende

Objekt 15 gelenkt werden. Das vom Objekt kommende Licht durchläuft den Strahlengang in umgekehrter Richtung und wird in einem Detektor 5 gemessen. Durch die interferometrische Anordnung wird eine höhere Auflösung erzielt als im konventionellen konfokalen Mikroskop.

Gemäß der vorliegenden Anmeldung sollen in einem doppelkonfokalen Mikroskop die optischen Komponenten im Strahlengang so aufeinander abgestimmt werden, dass die kumulierten Abbildungsfehler bezüglich der optischen Achse und mindestens einer Fläche im Objektbereich zumindest in der Größenordnung des theoretisch erreichbaren Auflösungsvermögens sind; hierdurch soll ein möglichst gutes Auflösungsvermögen erzielt werden. Zudem sollen die axialen kumulierten Abbildungsfehler der einzelnen Teilstrahlengänge des Interferometers einander entgegengesetzt sein.

Die Wirkung der letztgenannten Maßnahme ist Fig. 1 mit Beschreibung zu entnehmen. In der dort dargestellten Anordnung sind die axialen Farbfehler der beiden Teilstrahlengänge einander entgegengesetzt, so dass etwa Licht einer ersten Wellenlänge von jedem der beiden Objektivs in einem Punkt einer Ebene 18 fokussiert wird, während Licht einer zweiten Wellenlänge in einem Punkt einer anderen Ebene 20 fokussiert wird, wobei die beiden Ebenen parallel zu der (einer mittleren Wellenlänge zugeordneten) Fokalebene 16 der Objektivs 13 und 14 sind. Bei Beleuchtung mit Licht mehrerer Wellenlängen kann damit das Objekt gleichzeitig an mehreren Punkten in seiner Tiefe abgetastet werden, vgl. in den ursprünglichen Unterlagen S. 12 Abs. 1 vorletzter Satz.

2. Der Patentanspruch 1 ist zulässig, da er in den ursprünglich eingereichten Unterlagen offenbart ist. Er geht aus den ursprünglichen Ansprüchen 1, 9 und 10 hervor.

3. Die beanspruchte Lehre beruht jedoch nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit; sie ergibt sich für den Fachmann aus dem Stand der Technik i. V. m. seinem Fachwissen.

Die bereits in den Anmeldeunterlagen genannte Druckschrift D1 betrifft ein doppelkonfokales Rastermikroskop, mit Lichtquelle, Beleuchtungsstrahlengang, Detektionsstrahlengang und Detektor, vgl. die Zusammenfassung i. V. m. Fig. 1, das somit die Merkmale a) bis c) aufweist. Das in der Objektebene 9 befindliche Objekt wird über zwei Teilstrahlengänge (über Spiegel 5 und 6 sowie Objektive 7 und 8) beleuchtet, wobei die Objektive 7 und 8 die auf sie auftreffenden Teilwellenfronten auf den gemeinsamen, abzubildenden Objektpunkt fokussieren, vgl. Sp. 4 Z. 33 bis 39; durch Interferenz der Teilstrahlen an dem Objekt und/oder auf dem Detektor 13 wird eine höhere Auflösung als beim konventionellen konfokalen Mikroskop erreicht. In den Teilstrahlengängen sind Kompensationselemente (15 in Fig. 1) zum Ausgleich der Gangunterschiede der beiden Wellenfronten angeordnet, die sicherstellen, dass Interferenz stattfinden kann; es werden auch Wellenfrontaberrationen zumindest teilweise ausgeglichen, vgl. den Anspruch 16.

Die Druckschrift D3 zeigt eine optische Anordnung, mit der in einem konfokalen Mikroskop ein definierter Farblängsfehler bei guter Korrektur der sonstigen Abbildungsfehler erzeugt werden kann. Eine solche Anordnung kann zur Tiefendiskriminierung des Objekts eingesetzt werden, vgl. Titel, S. 2 Z. 41 bis 49 und S. 3 Z. 9 bis 12 i. V. m. Fig. 1; d. h. damit ist in einem konfokalen Mikroskop die gleichzeitige Tiefenabtastung eines Objekts durch wellenlängenabhängig in unterschiedlichen Objektiefen fokussierte Beleuchtungsstrahlen möglich. Dabei können höher liegenden Objektstellen kürzere Lichtwellenlängen und tiefer liegenden Objektstellen längere Lichtwellenlängen zugeordnet sein; die Zuordnung kann auch umgekehrt erfolgen, vgl. S. 2 Z. 27 bis 30 und Z. 37 bis 40.

Als nächstkommender Stand der Technik ist die Druckschrift D1 anzusehen. Wie oben ausgeführt, weist das aus D1 bekannte doppelkonfokale Mikroskop die Merkmale a) bis c) auf, vgl. dort Fig. 1 mit Beschreibung. Der in D1 geschilderte Aufbau des doppelkonfokalen Rastermikroskops dient dazu, die axiale Auflösung (d. h. die Auflösung in Richtung der Objektiefe) gegenüber einem konventionellen konfokalen Rastermikroskop, das bereits eine gute Auflösung in lateraler Richtung

ermöglicht, zu erhöhen. Dieses Ziel wird durch Interferenz zweier über je eine Optik in einem gemeinsamen Punkt fokussierter Wellenfronten erreicht.

In seinem ständigen Bestreben nach Verbesserung und möglichst variabler Gestaltung liegt es für den Fachmann nahe, das aus D1 bekannte doppelkonfokale Mikroskop, das den Vorteil einer besonders hohen Tiefenauflösung bietet, für verschiedene ihm bei konventionellen konfokalen Mikroskopen bekannte Anwendungen einzusetzen. So stellt der Fachmann auch Überlegungen darüber an, ob und wie die etwa aus D3 (siehe oben) bekannte Erzeugung von Höhenbildern bzw. Höhendaten durch gleichzeitige Abtastung verschiedener Objektiefen mit Hilfe von wellenlängenabhängig in verschiedenen Objektiefen fokussierter Strahlung auch bei einem doppelkonfokalen Mikroskop möglich ist, wodurch eine bessere Höhendifferenzierung als beim konventionellen konfokalen Mikroskop erreichbar wäre. Beim aus D1 bekannten, doppelkonfokalen Mikroskop müssen die von entgegengesetzten Seiten auf das Objekt treffenden, Interferenz erzeugenden Lichtstrahlen im jeweils abgetasteten Objektpunkt, also in derselben Objektiefe fokussiert werden, vgl. D1 Sp. 4 Z. 33 bis 39. Will der Fachmann die aus D3 bekannte wellenlängenabhängige Abtastung in verschiedenen Objektiefen auf das doppelkonfokale Mikroskop gemäß D1 übertragen, so erkennt er, dass das Prinzip der Fokussierung in einem gemeinsamen Punkt zwangsläufig für jede zur Objektastung verwendete Wellenlänge gelten muss, um Interferenz zu ermöglichen; d. h. für jede Wellenlänge müssen die aus entgegengesetzten Richtungen (über jeweils einen Interferometerarm) kommenden Lichtstrahlen im jeweils abgetasteten Objektpunkt in Höhe der zugeordneten Fokalebene fokussiert werden. Je näher in D1 Fig. 1 die einer Wellenlänge zugeordnete Fokalebene bei dem Objektiv 7 des einen Interferometerarms liegt, desto weiter ist sie vom Objektiv 8 des anderen Interferometerarms entfernt; damit müssen in den beiden Interferometerarmen die chromatischen Längsaberrationen, die gemäß D3 die Fokussierung in unterschiedlichen Fokalebenen bewirken, zwangsläufig entgegengesetzt zueinander verlaufen - Merkmal e).

Zudem erkennt der Fachmann, dass zur Erreichung einer möglichst hohen Auflösung im doppelkonfokalen Mikroskop eine scharfe, wenn möglich beugungsbe-

grenzte Fokussierung im jeweils abgetasteten Punkt erforderlich ist. Wie dem Fachmann selbstverständlich bewusst ist, erfordert dies wie bei allen bekannten hochauflösenden Geräten eine möglichst gute Korrektur der unerwünschten Abbildungsfehler unter Einbeziehung der gesamten im Strahlengang befindlichen Optik. Daher berücksichtigt er, wie er das bei hochauflösenden optischen Geräten gewohnt ist, bei der Berechnung und Korrektur von unerwünschten Abbildungsfehlern alle im optischen Strahlengang befindlichen Komponenten und stimmt diese aufeinander ab, so dass die kumulierten Abbildungsfehler möglichst klein werden; selbstverständlich hat er hierbei den Wunsch, die Korrektur so gut durchzuführen, dass diese Restfehler bezüglich der optischen Achse (d. h. in lateraler Richtung) und der jeweils zu vermessenden Objektebene (d. h. in Richtung der Objektiefe) im Bereich des theoretisch erreichbaren Auflösungsvermögens liegen - Merkmal d).

Mit diesen Überlegungen ist der Fachmann bereits ohne erfinderische Tätigkeit beim Gegenstand des Patentanspruchs 1 angelangt.

4. Der Anspruch 1 ist somit nicht gewährbar.

Da über einen Antrag nur einheitlich entschieden werden kann, sind auch die auf diesen rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 26 nicht gewährbar (BGH in GRUR 1997, 120 „Elektrisches Speicherheizgerät“).

Dr. Fritsch

Prasch

Eder

Dr. Thum-Rung

Fa