

BUNDESPATENTGERICHT

21 W (pat) 16/01

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
3. Dezember 2002

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend das Patent 44 14 940

...

...

hat der 21. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 3. Dezember 2002 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Winterfeldt, des Richters Dipl.-Ing. Klosterhuber, der Richterin Dr. Franz sowie des Richters Dipl.-Phys. Dr. Kraus

beschlossen:

Die Beschwerde der Patentinhaber wird zurückgewiesen.

G r ü n d e

I.

Auf die am 28. April 1994 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingegangene Patentanmeldung wurde das Patent 44 14 940 mit der Bezeichnung „Lumineszenz-Rastermikroskop mit Zwei-Photonen-Anregung“ erteilt. Veröffentlichungstag der Patenterteilung ist der 2. Juli 1998.

Nach Prüfung eines Einspruchs hat die Patentabteilung 42 des Deutschen Patent- und Markenamts mit Beschluss vom 20. Dezember 2000 das Patent widerrufen.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Patentinhaber, mit der sie die Aufrechterhaltung des Patents in der erteilten Fassung weiterverfolgen.

Der Patentanspruch 1 hat folgenden Wortlaut:

Lumineszenz-Rastermikroskop mit Zwei-Photonen-Anregung,

- mit einer Laseranordnung (1) zur Zwei-Photonen-Anregung von dreidimensional in einem zu beobachtenden Objekt (5) verteilten, lumineszierenden Molekülen,
- mit einer das zu beobachtende Objekt (5) abtastenden Rastereinrichtung (6),
- und mit einem Strahlteiler (7) zwischen dem Objekt (5) und einer Detektoranordnung (2), der das Lumineszenzlicht der Lumineszenzmoleküle zu der Detektoranordnung (2) auskoppelt,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Laseranordnung (1) die Zwei-Photonen-Anregung mit Lichtpulsen von einer Dauer größer als 1 Pikosekunde erzeugt,
- und dass die Laseranordnung (1) als Array von Halbleiterlasern und die Detektoranordnung (2) als Array von Halbleiterdetektoren ausgebildet ist,
- wobei diese beiden Arrays das Objekt abtasten.

Es sind unter anderem die Druckschriften US 50 34 613 (1a), SPIE Vol. 2184, Three Dimensional Microscopy, 7. Febr. 1994, S. 66 bis 71 (1b) und EP 0 485 803 A1 (2a) in Betracht gezogen worden.

Die Patentinhaber führten im Wesentlichen aus, die Druckschrift 1a beschreibe ein Lumineszenz-Rastermikroskop mit Zwei-Photonen-Anregung von lumineszierenden Molekülen in einem zu untersuchenden Objekt. Gemäß dieser Druckschrift erfordere die Anregung der Moleküle mittels zweier Photonen einen gepulsten Laser, der Lichtimpulse mit einer Dauer im Bereich von Femtosekunden sowie hoher Intensität liefere. Zudem weise die Druckschrift 1b ausdrücklich darauf hin, dass

eine Zwei-Photonen-Anregung mit Lichtimpulsen der Dauer von Pikosekunden und länger mit normalen lumineszierenden Farbstoffen, die eine kurzlebige Fluoreszenzmission von 0,1 bis 10 ns hätten, nicht funktioniere, da eine Schädigung der Probe auftreten könne und insbesondere das Signal-Rauschverhältnis zu gering sei, so dass das Fluoreszenzlicht nicht vom Hintergrund getrennt detektierbar sei.

Die Druckschrift 2a betreffe ein Rastermikroskop, bei dem eine aus einem Array von Halbleiterdetektoren bestehende Detektoranordnung zusammen mit einem Array von Lichtquellen die gleichzeitige Abtastung von mehreren Objektpunkten ermögliche. Dieses Mikroskop könne auch für Fluoreszenzmessungen verwendet werden, wobei aber diese Messungen auf der üblichen Ein-Photonen-Anregung der Fluoreszenz beruhen würden.

Diese Druckschriften könnten somit keine Anregung geben, die zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 führe. Dieser beruhe daher auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Die Patentinhaber beantragen,

den angefochtenen Beschluss aufzuheben und das Patent aufrechtzuerhalten.

Die Einsprechende beantragt,

die Beschwerde zurückzuweisen.

Die Einsprechende führte im wesentlichen aus, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 sei nicht patentfähig, da er sich in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik gemäß den Druckschriften 1a, 1b und 2a ergebe. Denn aus der Druckschrift 1a sei ein Lumineszenz-Rastermikroskop mit Zwei-Photonen-Anre-

gung bekannt, das die im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale aufweise, während der Druckschrift 1b entnehmbar sei, dass der bei diesem Rastermikroskop für die Zwei-Photonen-Anregung verwendete Laser, der Laserlichtimpulse mit einer Dauer im Bereich von Femtosekunden erzeuge, durch einen handelsüblichen, billigen Laser ersetzt werden könne, der Lichtimpulse mit einer Dauer größer einer Pikosekunde liefere. Die Druckschrift 2a betreffe ein auch für Fluoreszenzmessungen geeignetes Rastermikroskop, das zur Verringerung des Zeitaufwandes für die punktweise Abtastung eines Objekts anstelle einer einzelnen Lichtquelle ein Array von Lichtquellen zur gleichzeitigen Erzeugung mehrerer Abtastlichtpunkte auf dem Objekt aufweise. Es liege nahe, auch bei einem Lumineszenz-Rastermikroskop mit einer Zwei-Photonen-Anregung zum schnellen Abtasten eines Objekts ein Array von Lasern zu verwenden.

Wegen weiterer Einzelheiten des Vorbringens der Beteiligten wird auf den Akteninhalt Bezug genommen.

II.

Die zulässige Beschwerde ist nicht begründet, da der Gegenstand des Patentanspruchs 1 nicht patentfähig ist. Denn er ergibt sich in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

Aus der Druckschrift 1a ist ein Lumineszenz-Rastermikroskop mit einer probenschonenden Zwei-Photonen-Anregung bekannt, das eine Laseranordnung (16) zur Anregung von dreidimensional in einem Objekt verteilten, lumineszierenden Molekülen und eine Rastereinrichtung (32,34) zur Abtastung des Objekts in der Objektebene (18) aufweist. Über einen Strahlteiler (28) zwischen dem Objekt und einer Detektoranordnung (54) gelangt das von den lumineszierenden Molekülen ausgehende Lumineszenzlicht zur Detektoranordnung, die als Array von Halbleiterdetektoren (CCD-Array) ausgebildet sein kann, vgl Fig 1 mit Beschreibung, sowie Sp. 8, Z. 28 bis 34.

Somit ist aus dieser Druckschrift ein Lumineszenz-Rastermikroskop mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Merkmalen bekannt, das ein Array von Halbleiterdetektoren als Detektoranordnung aufweist, vgl kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1.

Bei diesem Mikroskop wird gepulstes Laserlicht mit einer Impulsdauer von ca. 100 Femtosekunden und einer Impulsfolgefrequenz von ca. 80 Mhz für die probenschonende Zwei-Photonen-Anregung verwendet, vgl Sp. 2, Z. 42 bis 47.

Die Druckschrift 1b, die sich auf ein derartiges Mikroskop bezieht, nennt als Nachteil eines solchen Mikroskops, dass zur Erzeugung der für die Zwei-Photonen-Anregung erforderlichen Lichtimpulse mit im Bereich von Femto- oder Pikosekunden liegender Dauer und hoher Leistung ein komplexer und teurer Laser benötigt wird, was die Herstellung des Mikroskops verteuert, vgl S. 66, 1. Abs sowie S. 67, 2. Abs. Dieser Nachteil lässt sich gemäß Druckschrift 1b dadurch beseitigen, dass dieser Laser durch einen leicht erhältlichen, wesentlich billigeren Laser ersetzt wird, der Lichtimpulse mit einer Dauer größer als eine Pikosekunde liefert. Denn wie diese Druckschrift zeigt, ist eine probenschonende Zwei-Photonen-Anregung nicht nur, wie aus Druckschrift 1a bekannt, mit Lichtimpulsen mit einer Dauer von 100 fs und einer Leistung von 6,3 kW (entspricht einer mittleren Leistung von 50 mW bei einer Impulsfolgefrequenz von 80 Mhz), sondern auch mit Lichtimpulsen mit einer Dauer von 100 μ s und einer Leistung von 200 mW möglich (entspricht einer mittleren Leistung von 20 mW bei einer Impulsfolgefrequenz von 1KHz), wenn lumineszierende Moleküle mit einer langen Lebensdauer von beispielsweise 1 ms verwendet werden, vgl Abschnitt 3 „Two photon excitation of long lifetime dyes“, S. 68 und 69.

Zur Lösung der patentgemäßen Aufgabenstellung, die Herstellung eines aus Druckschrift 1a bekannten Lumineszenz-Rastermikroskops kostengünstiger zu gestalten, gibt demnach die Druckschrift 1b die Anregung, für die Zwei-Photonen-Anregung anstelle eines Femtosekunden-Lasers einen Laser zu verwenden, der

Lichtimpulse mit einer Dauer größer als eine Pikosekunde erzeugt, zumal wenn die lumineszierenden Moleküle in einem zu untersuchenden Objekt Moleküle mit einer langen Lebensdauer sind, die ebenfalls vom Patentanspruch 1 umfasst sind. Denn die Lebensdauer ist weder im Patentanspruch 1 noch in den übrigen, erteilten Unterlagen näher spezifiziert. Für die Erzeugung von Lichtimpulsen mit einer Impulsdauer größer eine Pikosekunde und mit einer dementsprechend geringen Impulsleistung für eine Zwei-Photonen-Anregung sind selbstverständlich auch billige und handelsübliche Halbleiterlaser geeignet, die in der Druckschrift 1b nicht eigens erwähnt sind.

Weiterhin ist aus der Druckschrift 2a bekannt, bei einem Rastermikroskop für Fluoreszenzmessungen, das ein Array von Halbleiterdetektoren (CCD) als Detektoranordnung (17) aufweist, zur Verringerung des Zeitaufwands für das Abtasten eines Objekts eine einzige Lichtquelle, deren Licht zur Erzeugung eines einzigen Abtastpunktes in die Objektebene fokussiert wird, durch ein Lichtquellenarray (31) zur Erzeugung einer Vielzahl von Lichtpunkten zu ersetzen, so dass ein Objekt mit mehreren Lichtpunkten gleichzeitig abgetastet werden kann, wobei jedem Rasterpunkt ein Detektorelement zugeordnet ist., vgl Fig 3 mit Beschreibung sowie Sp. 11, Z. 25 bis 27.

Zur Lösung der weiteren, dem Patentgegenstand zugrundeliegenden Aufgabe, ein schnelles Arbeiten mit dem Lumineszenz-Rastermikroskop zu ermöglichen, gibt demnach diese Druckschrift die Anregung, bei dem kostengünstig herstellbaren Rastermikroskop anstelle eines einzigen Halbleiterlasers zur Erzeugung eines Lichtimpulses mit einer Dauer größer eine Picosekunde für eine zeitlich aufeinanderfolgende Abtastung einzelner Objektpunkte ein Array von Halbleiterlasern zur gleichzeitigen Abtastung einer Vielzahl von Objektpunkten zu verwenden, zumal das Array handelsüblich ist und zudem ein bereits vorhandenes Array von Halbleiterdetektoren die gleichzeitige Erfassung des von den Objektpunkten ausgehenden Lumineszenzlichts in punktwiser Zuordnung ermöglicht.

Es bedarf somit keiner erfinderischen Tätigkeit, um zum Gegenstand des Patentanspruchs 1 zu gelangen. Der Patentanspruch 1 hat daher keinen Bestand.

Mit dem Patentanspruch 1 haben auch die auf ihn zurückbezogenen Patentansprüche 2 bis 6 keinen Bestand, die im übrigen ohne eigenen erfinderischen Gehalt sind.

Dr. Winterfeldt

Klosterhuber

Dr. Franz

Dr. Kraus

Pr