



BUNDESPATENTGERICHT

17 W (pat) 50/16

(Aktenzeichen)

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2007 028 337.9

...

hat der 17. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts am 23. Mai 2019 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Phys. Dr. Morawek, der Richterinnen Eder und Dipl.-Phys. Dr. Thum-Rung sowie des Richters Dipl.-Ing. Hoffmann

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse G 02 B des Deutschen Patent- und Markenamts vom 13. September 2016 aufgehoben und das Patent mit folgenden Unterlagen erteilt:

Patentansprüche 1 bis 23 und

Beschreibung Seiten 2 bis 4, 6 bis 8 und 10, jeweils vom 4. April 2019,

Beschreibung Seiten 5 und 9 vom 29. April 2019,

Figur 1 vom 13. Juli 2018,

Figur 2 wie in der Offenlegungsschrift.

Gründe

I.

Die vorliegende Patentanmeldung ist am 15. Juni 2007 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht worden. Sie trägt die Bezeichnung

„Strahlvereiniger und eine Lichtquelle mit einem derartigen Strahlvereiniger“.

Die Prüfungsstelle für Klasse G02B hat in der Anhörung am 13. September 2016 die Anmeldung aus den Gründen des Ladungszusatzes vom 18.08.2016 zurück-

gewiesen. In diesem Ladungszusatz ist ausgeführt, dass der Gegenstand des Patentanspruchs 1 mangels erfinderischer Tätigkeit nicht patentfähig sei.

Gegen den Beschluss wendet sich Beschwerde der Anmelderin.

Die Beschwerdeführerin beantragt sinngemäß,

den angegriffenen Beschluss aufzuheben und das nachgesuchte Patent mit folgenden Unterlagen gemäß Hauptantrag zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 23 und

Beschreibung Seiten 2 bis 4, 6 bis 8 und 10, jeweils vom 4. April 2019,

Beschreibung Seiten 5 und 9 vom 29. April 2019,

Figur 1 vom 13. Juli 2018,

Figur 2 wie in der Offenlegungsschrift.

Hilfsweise beantragt sie, das Patent zu erteilen mit den Patentansprüchen 1 bis 21 gemäß Hilfsantrag 1, weiter hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 20 gemäß Hilfsantrag 2, jeweils vom 13. Juli 2018.

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

D1: DE 199 06 757 A1

D2: DE 10 2005 046 510 A1

D3: DE 10 2004 054 262 A1

D4: DE 102 10 737 A1

D5 DE 103 02 259 B3

D6: DE 10 2004 030 208 B3

D7: US 2004 / 0 238 719 A1

D8: DE 196 33 185 A1

D9: US 2004 / 0 105 485 A1

D10: DE 101 15 488 A1.

Der geltende Patentanspruch 1 (Hauptantrag) lautet (mit einer möglichen Gliederung versehen):

- „a) Strahlvereiniger zum Vereinigen mindestens zweier Lichtstrahlen (1, 2) zu einem vereinigten Lichtstrahl (3) im Strahlengang eines Mikroskops, mit
 - b) einem akustooptischen Element (4), in dem eine mechanische Welle oder Schallwelle zum Ablenken oder Beugen von Lichtstrahlen erzeugbar ist,
 - c) so dass ein in das akustooptische Element (4) eintretender erster Lichtstrahl (1) und mindestens ein in das akustooptische Element (4) eintretender zweiter Lichtstrahl (2) das akustooptische Element (4) als vereinigter Lichtstrahl (3) kollinear zueinander verlassen,
- dadurch gekennzeichnet,
- d) dass der Strahlvereiniger ein Kompensationselement (5) zur Kompensation von durch das akustooptische Element (4) hervorgerufenen räumlichen Aufspaltungen oder chromatischen oder polarisationsabhängigen Aberrationen aufweist und
 - e) dass das Kompensationselement (5) ein weiteres akustooptisches Element in Form eines AOTF (Acousto Optical Tunable Filter) ist.“

Die auf den Anspruch 1 rückbezogenen Unteransprüche 2 bis 22 des Hauptantrags lauten:

- „2. Strahlvereiniger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das akustooptische Element (4) von dem ersten Lichtstrahl (1) derart durchstrahlbar ist, dass die mechanische Welle oder Schallwelle den ersten Lichtstrahl (1) nicht ablenkt oder beugt, und dass die mechanische Welle oder Schallwelle den mindestens einen zweiten Lichtstrahl (2) derart ablenkt oder beugt, dass der erste Lichtstrahl (1) und der mindestens eine zweite Lichtstrahl (2) das akustooptische Element (4) als vereinigter Lichtstrahl (3) kollinear zueinander verlassen.
3. Strahlvereiniger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das akustooptische Element (4) ein AOTF (Acousto Optical Tunable Filter) ist.
4. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das akustooptische Element (4) einen Kristall aufweist.
5. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das akustooptische Element (4) eine akustooptische Faser aufweist.
6. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompensationselement (5) ein passives AOTF ist.
7. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompensationselement (5) ein zum akustooptischen Element (4) komplementärer passiver Kristall ist.
8. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlvereiniger zur Vereinigung von Lichtstrahlen (1 oder 2) aus einer Lichtquelle (6) mit durchstimmbaren oder wählbaren Wellenlängen oder aus einem Weißlichtlaser mit selektivem Element oder

aus einem Farbstofflaser mit Lichtstrahlen (1 oder 2) aus einer weiteren Lichtquelle (7) ausgebildet ist.

9. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass – im Falle von Lichtstrahlen (2) aus einer Lichtquelle (6) mit durchstimmbaren oder wählbaren Wellenlängen – als selektives Element ein akustooptisches Element (4), vorzugsweise ein AOTF, verwendet wird und dass dieses akustooptische Element (4) das die Lichtstrahlen (1, 2) vereinigende akustooptische Element (4) ist.

10. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strahlvereiniger ein ansteuerbarer Strahlteiler (8) oder ein ansteuerbarer Strahlteiler als Hauptstrahlteiler eines Konfokalmikroskops (9) nachgeschaltet ist.

11. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass vor und/oder nach dem Strahlvereiniger mindestens ein die Lichtintensität variierendes Element, vorzugsweise ein AOTF, angeordnet ist.

12. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlvereiniger als Modul oder als mechanische Einheit ausgebildet ist.

13. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlvereiniger eine Temperaturstabilisierung aufweist.

14. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste oder der zweite Lichtstrahl (1, 2) Licht unterschiedlicher Wellenlängen oder Licht mit unterschiedlichen spektralen Anteilen aufweist.

15. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der erste oder der zweite Lichtstrahl (1,2) aus einem Mehrwellenlängen-Laser, aus bereits vereinten Einzelstrahlen, aus einer Weißlichtquelle oder aus einem durchstimmbaren Laser gebildet ist.

16. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Radiofrequenz am akustooptischen Element (4) an eine veränderte Wellenlänge anpassbar ist.

17. Strahlvereiniger nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anpassung die Temperatur des akustooptischen Elements (4) und/oder seiner Umgebung mit berücksichtigt wird.

18. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass dem Strahlvereiniger mindestens ein optisches Filter vorgeschaltet ist.

19. Strahlvereiniger nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das optische Filter ein Bandkantenfilter ist.

20. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlvereiniger eine Strahlfalle aufweist.

21. Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahlvereiniger in einem Gehäuse (10) einer der die Lichtstrahlen (2) erzeugenden Lichtquelle (6) oder Laserlichtquelle angeordnet ist.

22. Strahlvereiniger nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichtstrahl (1) der anderen Lichtquelle (7) oder Laserlichtquelle in das Gehäuse (10) zum Strahlvereiniger geführt ist.“

Der nebengeordnete Anspruch 23 lautet:

„23. Lichtquelle (6) mit einem Strahlvereiniger nach einem der Ansprüche 1 bis 22.“

Zu den weiteren Einzelheiten wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die Beschwerde ist frist- und formgerecht eingereicht und auch sonst zulässig. Sie hat Erfolg, da ein Patent nach dem nunmehr geltenden Hauptantrag erteilt werden kann.

1. Die Patentanmeldung betrifft einen Strahlvereiniger zum Vereinigen mindestens zweier Lichtstrahlen zu einem vereinigten Lichtstrahl, insbesondere im Strahlengang einer optischen Anordnung, vorzugsweise eines Mikroskops. Des Weiteren betrifft die Anmeldung eine Lichtquelle mit einem derartigen Strahlvereiniger (Offenlegungsschrift Abs. [0001], geltende Beschreibung S. 2 Abs. 1).

Strahlvereiniger und Lichtquellen der eingangs genannten Art sind aus der Praxis bekannt und werden bspw. im Bereich der Konfokalmikroskopie eingesetzt. Bekannt seien beispielsweise die Vereinigung der Lichtstrahlen zweier sich in den Wellenlängen unterscheidender Laser durch dichroitische Strahlteiler, wobei durch sequentielle Anordnung dieses Aufbaus mehrere Laserstrahlen vereinigt werden können, oder auch eine Vereinigung von Lichtstrahlen über Polarisationsstrahlteiler. Der Anmelderin sei auch die Vereinigung von Lichtstrahlen über Lichtleitfasern bekannt. Weiter sei es bekannt, eine räumliche spektrale Aufspaltung von Lichtstrahlen vorzunehmen, wobei die Vereinigung räumlich über ein strukturiertes, mikrostrukturiertes und/oder schaltbares Element vollzogen werde und die Lichtstrahlen wieder durch ein dispersives Element auf eine gemeinsame Strahlachse zusammengeführt würden (Offenlegungsschrift Abs. [0002] bis [0003], geltende Beschreibung S. 2 Abs. 2 und 3).

Bei den bekannten Strahlvereinigern sei problematisch, dass bspw. die Verwendung von Farbstrahlteilern zu einem Leistungsverlust des meist aufwändig erzeugten und ohnehin nicht leistungsstarken Weißlichts führt. Des Weiteren seien bspw. Polarisationsstrahlteiler bei Lichtquellen mit einer photonischen Kristallfaser nicht

verwendbar, da das Emissionslicht unpolarisiert ist. Darüber hinaus ließen die meisten der bekannten Anordnungen ein computergesteuertes Schalten der Charakteristik nicht zu bzw. seien die Schaltzeiten zu lang. Schließlich sei bei den bekannten Anordnungen ein kompakter und stabiler Aufbau nur schwierig zu realisieren und die bekannten Anordnungen seien technisch relativ kompliziert, teilweise justageunfreundlich und sehr unflexibel (Offenlegungsschrift Abs. [0004] bis [0006], geltende Beschreibung S. 2 Abs. 4 bis S. 3 Abs. 1).

Der Erfindung soll die Aufgabe zugrunde liegen, einen Strahlvereiniger und eine Lichtquelle der eingangs genannten Art derart auszugestalten und weiterzubilden, dass eine flexible Strahlvereinigung mit konstruktiv einfachen Mitteln ermöglicht ist (Offenlegungsschrift Abs. [0007], geltende Beschreibung S. 3 vorle. Abs.).

Durch den Patentanspruch 1 des Hauptantrags soll das Folgende unter Schutz gestellt werden:

Gemäß dem Anspruch 1 soll ein Strahlvereiniger zum Vereinigen mindestens zweier Lichtstrahlen unter Schutz gestellt werden (Merkmal a), der ein akustooptisches Element aufweist. In (bekannten) akustooptischen Elementen, z. B. AOTFs (Acousto Optical Tunable Filter) wird eine mechanische Welle oder Schallwelle erzeugt, deren Frequenz so auf die Frequenz bzw. Wellenlänge eines in das Element eintretenden Lichtstrahls abgestimmt ist, dass der Lichtstrahl durch die mechanische Welle oder Schallwelle gebeugt und abgelenkt wird (Merkmal b). Das akustooptische Element wird derart eingesetzt, dass zwei in das Element eintretende Lichtstrahlen das Element als vereinigter Lichtstrahl kollinear zueinander verlassen (Merkmal c), d. h. mindestens einer der Lichtstrahlen wird in geeigneter Weise durch das Element abgelenkt

Zur Kompensation von durch das akustooptische Element hervorgerufenen räumlichen Aufspaltungen oder chromatischen oder polarisationsabhängigen Aberra-

tionen weist der Strahlvereiniger ein Kompensationselement auf, welches ein weiteres akustooptisches Element in Form eines AOTF ist (Merkmale d, e).

Derartige Aberrationen treten insbesondere dann auf, wenn einer der Lichtstrahlen das (erste) akustooptische Element ohne Ablenkung (nullte Beugungsordnung) passiert (vgl. Offenlegungsschrift Abs. [0011] und [0037]); für diesen Lichtstrahl wirkt das akustooptische Element wie ein Prisma, d. h. es können Dispersion und andere Aberrationen auftreten (siehe unten zu **D1** und **D6**).

Als Fachmann sieht der Senat hier einen Diplom-Physiker oder einen Ingenieur der Feinwerktechnik oder verwandter Fachrichtungen mit guten Kenntnissen in der Optik und mehrjähriger Erfahrung in der Entwicklung von Mikroskopen an, dem insbesondere die auf diesem Gebiet einsetzbaren optischen Elemente gut bekannt sind.

2. Die der Patenterteilung zugrunde liegenden Unterlagen liegen im Rahmen der ursprünglichen Offenbarung.

Der geltende Anspruch 1 geht hervor aus den ursprünglichen Ansprüchen 1, 6, 7 und 8.

Der nebengeordnete Anspruch 23 ergibt sich aus dem ursprünglichen nebengeordneten Anspruch 28.

Die Unteransprüche 2 bis 22 gehen zurück auf die ursprünglichen Unteransprüche 2 bis 5, 8, 9, 11 bis 18 und 21 bis 27.

Die ebenfalls zulässigen Änderungen in der geltenden Beschreibung betreffen teilweise die Darlegung des Standes der Technik, teilweise ergeben sie sich aus den geänderten Patentansprüchen.

3. Das Verfahren gemäß dem Anspruch 1 (Hauptantrag) ist neu gegenüber dem belegten Stand der Technik und beruht auch auf erfinderischer Tätigkeit.

Entsprechendes gilt für den nebengeordneten Anspruch 23 des Hauptantrags.

3.1. Das in der Druckschrift **D1** beschriebene Mikroskop mit Strahlvereiniger nimmt den Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neuheitsschädlich vorweg. Ausgehend vom aus **D1** Bekannten war dieser Gegenstand für den Fachmann auch nicht naheliegend.

D1 zeigt in Fig. 3 eine Anordnung im Strahlengang eines konfokalen Scanmikroskops, wobei Licht dreier Laser (2, 2, 2) mit unterschiedlichen Anregungswellenlängen über einen als akustooptisches Element, nämlich als AOD oder AOTF ausgebildeten Strahlvereiniger (19, 4) kollinear in den Beleuchtungsstrahlengang ein-koppelbar sind (Sp. 6 Z. 16 bis 20, Sp. 7 Z. 34 bis 40, Sp. 3 Z. 27 bis 43, Sp. 4 Z. 16 bis 22) – *Merkmale a), b), c)*. Das von der beleuchteten Probe zurückkommende Fluoreszenzlicht wird über denselben AOTF (19, 4) zu einem Detektor (15) gelenkt (Fig. 3); von der Probe zurückkommendes Anregungslicht wird dagegen ausgeblendet. Zur Kompensation der durch den AOTF beim Detektionslicht verursachten Dispersion kann ein als weiterer AOTF ausgebildetes Kompensationselement im Detektionsstrahlengang vorhanden sein (Fig. 5 und 6, Sp. 7 Z. 58 bis Sp. 8 Z. 4).

Da dieses Kompensationselement nur auf das von der Probe zurückkommende Fluoreszenzlicht wirkt, gehört es nicht zum Strahlvereiniger (der die Beleuchtungslichtstrahlen vereinigt, aber nicht das Fluoreszenzlicht), d. h. *die Merkmale d) und e) sind nicht erfüllt*.

Zum Detektionsstrahlengang und dem in diesem angeordneten Kompensationselement ist **D1** zu entnehmen, dass das von der bestrahlten Probe zurückkommende Fluoreszenzlicht den AOTF (19, 4 in Fig. 3) im Wesentlichen ohne Ablen-

kung passiert (nullte Beugungsordnung), vgl. Sp. 4 Z. 5 bis 9 und Z. 34 bis 37; durch den Prismeneffekt (Dispersion) wird es dabei spektral aufgefächert (Sp. 4 Z. 38 bis 42 und Z. 62 bis 65). Diese Dispersion wird durch einen diesem ersten AOTF nachgeschalteten weiteren AOTF korrigiert (Fig. 5 und 6, Sp. 7 Z. 58 bis Sp. 8 Z. 4, Sp. 4 Z. 42 bis 45).

Im Beleuchtungsstrahlengang, in dem das Licht aus mehreren Lichtquellen über den (ersten) AOTF (19, 4 in Fig. 3) kollinear vereinigt wird, wird der AOTF entsprechend den n verschiedenen Laserlinien mit n verschiedenen Frequenzen beaufschlagt, wobei jede Laserlinie aus der Richtung der ihr zugeordneten ersten Beugungsordnung eingekoppelt wird (Sp. 3 Z. 50 bis 64, Sp. 4 Z. 16 bis 24).

Da im Beleuchtungsstrahlengang der **D1** die nullte Beugungsordnung und damit der Prismeneffekt nicht zum Tragen kommt, besteht kein Anlass, auch im Strahlengang einer oder mehrerer der Beleuchtungsstrahlen ein Kompensationselement zur Dispersionskorrektur anzuordnen.

Auch sonst ist in **D1** keine Veranlassung für den Einsatz eines Kompensationselements erkennbar.

Die in **D1** beschriebene Anordnung hat den Vorteil, dass lediglich das gewünschte, von der Probe zurückkommende Fluoreszenzlicht den AOTF ohne Ablenkung passiert und zum Detektor gelangt, während von der Probe zurückkommendes Anregungslicht (d. h. Licht mit der oder den Anregungswellenlängen, das an der Probe reflektiert wurde), welches das Detektionsergebnis verfälschen könnte, vom AOTF zu den Lichtquellen hin abgelenkt und somit aus dem Detektionsstrahlengang ausgeblendet wird (Sp. 4 Z. 29 bis 33, Sp. 7 Z. 30 bis 33 und 45 bis 47).

Würde dagegen in der Anordnung der **D1** einer der Beleuchtungslichtstrahlen den AOTF ohne Ablenkung passieren (was zu einer Dispersion und der Notwendigkeit führen könnte, diese zu kompensieren), so könnte von der Probe zurückkommendes Licht mit dieser Wellenlänge nicht durch den AOTF ausgeblendet werden. Die

notwendige Ausblendung dieses Lichtanteils würde einen größeren Umbau des Mikroskops erfordern (siehe in der vorliegenden Anmeldung Fig. 2 mit dem zusätzlichen Strahlteiler AOBS und dem an anderer Stelle angeordneten Detektor); eine Veranlassung hierfür ist jedoch in **D1** nicht erkennbar. Ohne eine konkrete Veranlassung lag ein solcher Umbau für den Fachmann nicht nahe.

Somit waren ausgehend vom Mikroskop der **D1** die Merkmale d) und e) nicht naheliegend.

3.2. Auch die in der Druckschrift **D6** beschriebene Anordnung nimmt den Gegenstand des Anspruchs 1 nicht neuheitsschädlich vorweg. Zudem war dieser Gegenstand ausgehend vom aus **D6** Bekannten für den Fachmann nicht naheliegend.

D6 betrifft ein Mikroskop, in welchem gemäß Fig. 3 ein AOTF (65) das von der Lichtquelle (5) kommende Beleuchtungslicht (9) zur Probe (19) hin ablenkt, wobei das von der Probe zurückkommende Detektionslicht den AOTF (65) unabgelenkt passiert (S. 5 re. Sp. Mitte) und zum Detektor (Kamera 73) gelangt.

In Fig. 4 ist im Detektionsstrahlengang als Kompensationsmittel (76) ein zweiter AOTF (77) vorhanden (Abs. [0040]), der die durch den ersten AOTF hervorgerufenen Aberrationen (verursacht durch Doppelbrechung und/oder Prismenwirkung) kompensiert (Abs. [0020] bis [0022]).

Fig. 6 zeigt ein im Mikroskop angeordnetes Element (59) mit den Komponenten erster AOTF (65), zweiter AOTF (Kompensationsmittel 76) sowie drei Ports (95, 97, 99).

Im Prinzip (bei geeigneter Beschaltung der Ports und geeigneter Ansteuerung des Kompensationsmittels) wäre das Element (59) der **D6** Fig. 6 als Strahlvereiner (4) in Fig. 1 der vorliegenden Anmeldung einsetzbar.

Jedoch wird das Element (59) in **D6** Fig. 6 anders beschaltet und angesteuert als in der vorliegenden Anmeldung, vgl. **D6** Abs. [0042]:

Zwar wird wie in der vorliegenden Anmeldung am ersten Port (97) ein Beleuchtungslichtstrahl zugeführt, über den ersten AOTF (65) abgelenkt und verlässt das Element (59) am zweiten Port (99). Jedoch tritt in **D6** am Port (99) auch das von der bestrahlten Probe zurückkommende Detektionslicht in das Element (59) ein, und der dritte Port (95) wird als Austrittsport für das Detektionslicht verwendet, während im Ausführungsbeispiel der vorliegenden Anmeldung der dritte Port als Eintrittsport für einen zweiten Beleuchtungslichtstrahl eingesetzt und das Detektionslicht außerhalb des Strahlvereinigers weitergeführt wird (siehe Anmeldung Fig. 2 rechts oben „Detektor“).

Dementsprechend wird in **D6** der erste AOTF so angesteuert, dass das Beleuchtungslicht abgelenkt und das Detektionslicht nicht abgelenkt wird (während im Ausführungsbeispiel der vorliegenden Anmeldung zumindest einer der Beleuchtungslichtstrahlen abgelenkt wird, das Detektionslicht kommt in dem Strahlvereiniger nicht vor), und der zweite AOTF (76) wird so angesteuert, dass die Aberrationen des Detektionslichtstrahls (nicht des weiteren Beleuchtungslichtstrahls wie in der vorliegenden Anmeldung) kompensiert werden.

Eine Vereinigung mehrerer Lichtstrahlen zu einem kollinearen vereinigten Lichtstrahl findet in **D6** ersichtlich nicht statt. Dass von der (als Detektor wirkenden) Kamera (73) ein zweiter Lichtstrahl kommen soll, der in den AOTF (65) eintritt und mit dem ersten Lichtstrahl (9) vereinigt wird, wie von der Prüfungsstelle ausgeführt (Ladungszusatz vom 18.08.2016, Seite 4 zu Merkmal M4), ist für den Senat nicht nachvollziehbar.

D6 ist auch keine Anregung dafür zu entnehmen, das Element (59) als Strahlvereiniger einzusetzen.

In Bezug auf die Merkmale d) und e) eines Strahlvereinigers geht **D6** somit nicht über **D1** hinaus und kann ebenso wie **D1** den Gegenstand des Anspruchs 1 nicht vorwegnehmen und auch nicht nahelegen.

3.3. Auch die übrigen Druckschriften konnten den Fachmann nicht zu einem Strahlvereiniger mit den Merkmalen des Anspruchs 1 führen.

D2 zeigt ein Mikroskop mit einer Beleuchtungslichtquelle (3) und einer Ziellichtquelle (7) zum Markieren des Probenvolumens, sowie einem Strahlvereiniger (9), der als Strahlteiler oder als AOTF ausgebildet sein kann und das Licht der beiden Lichtquellen in einen gemeinsamen, kollinearen Strahlengang zusammenführt (Abs. [0009], [0014]) – *Merkmale a), b), c)*. Eine als Linse bzw. Linsensystem ausgebildete Korrekturoptik (10) korrigiert Farbfehler, die durch die unterschiedlichen Wellenlängen des Lichts (2, 6) der beiden Lichtquellen (3, 7) entstehen (Abs. [0007], [0009], [0014]).

Wie der Fachmann erkennt, entstehen Farbfehler dadurch, dass das Mikroskopobjektiv im Allgemeinen für den Bereich der relativ kurzen Wellenlängen des Beleuchtungslichts und des Fluoreszenzlichts korrigiert ist, jedoch nicht für das deutlich langwelligere (rote oder infrarote, Abs. [0006] und [0007]) Ziellicht. Derartige Farbfehler werden durch eine Linse (10) oder ein Linsensystem korrigiert, wie dies in den Figuren 1 und 2 angedeutet ist.

Ob auch durch den AOTF Fehler entstehen, die korrigiert werden müssen, geht aus **D2** nicht hervor.

Eine Ausbildung der Korrekturoptik als AOTF zur Kompensation von durch das akustooptische Element hervorgerufenen Aberrationen entsprechend den Merkmalen d) und e) ist nicht ersichtlich und in der Anordnung der **D2** auch nicht naheliegend.

D3 betrifft ein Mikroskop, in dem ein zusätzlicher Manipulationslichtstrahl in den Beleuchtungsstrahlengang eingekoppelt wird; zur Einkopplung kann ein Spiegel mit Spreizoptik oder ein akustooptisches Element verwendet werden (Abstract, Abs. [0013], [0015], Fig. 1 und 2). Die Einkopplung erfolgt derart, dass der Beleuchtungslichtstrahl und der Manipulationslichtstrahl das akustooptische Element unter einem relativ kleinen Strahlwinkel verlassen (Abs. [0025]), d. h. sie sind nicht kollinear.

D4 zeigt ein Mikroskop mit Lichtquellen, deren Strahlen über optische Schaltelemente (4a, 4b in Fig. 1, 24a, 24b in Fig. 4, 37a, 37b in Fig. 5) verbunden werden, welche als akustooptische Modulatoren ausgebildet sein können (Abs. [0047]).

In Bezug auf die vorliegende Anmeldung gehen **D3** und **D4** nicht über **D1** hinaus.

D5 (und ebenso die sehr ähnliche **D7**) betrifft ein Mikroskop mit verschiedenen AOTFs, etwa einem akustooptischen Strahlteiler (13, 15), der einen Teil des Beleuchtungslichts abspaltet und zur Probe lenkt, und der das von der Probe zurückkommende Detektionslicht ablenkt, so dass es zum Detektor gelangt (Fig. 1). Ein als AOTF ausgebildetes Kompensationselement (33) im Detektionsstrahlengang ist ebenfalls vorgesehen. Mit Hilfe eines weiteren akustooptischen Bauteils (57) und eines Reglers (53) wird die Lichtleistung des Beleuchtungslichts geregelt. Eine Strahlvereinigung ist nicht vorgesehen.

D5 und **D7** wurde zu den ursprünglichen Unteransprüchen 13 ff. genannt. In Bezug auf den jeweiligen Anspruch 1 (Hauptantrag und Hilfsantrag 1 und 2) gehen **D5** und **D7** nicht über **D6** hinaus.

D8, **D9** und **D10** wurden lediglich zu Unteransprüchen genannt und liegen weiter ab vom Gegenstand des Anspruchs 1.

4. Die Patentansprüche 1 und 23 gemäß Hauptantrag sind gewährbar.

Die abhängigen Patentansprüche 2 bis 22 des Hauptantrags sind ebenfalls gewährbar.

Auch die übrigen Voraussetzungen für eine Patenterteilung gemäß Hauptantrag sind erfüllt.

Auf die Hilfsanträge brauchte deshalb nicht mehr eingegangen werden.

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