

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Februar 2007 (08.02.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/014621 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 21/33 (2006.01) **G02B 7/02** (2006.01)

BRUNNER, Robert [DE/DE]; Berghoffsweg 6d, 07743
Jena (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2006/006665

(74) **Gemeinsamer Vertreter: CARL ZEISS JENA GMBH;**
HAMPE, Holger, Carl-Zeiss Promenade 10, 07745 Jena
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Juli 2006 (07.07.2006)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2005 036 252.4 2. August 2005 (02.08.2005) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CARL ZEISS JENA GMBH** [DE/DE]; Carl-Zeiss-
Promenade 10, 07745 Jena (DE).

(72) **Erfinder; und**

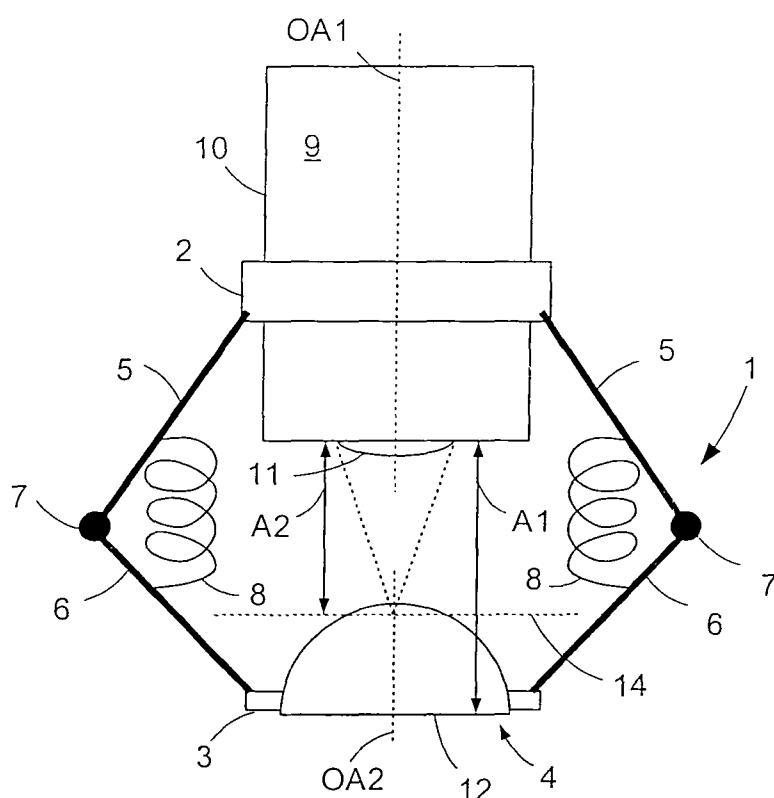
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **DIETRICH, Christian**
[DE/DE]; Am Planetarium 12, 07743 Jena (DE). **MAR-**
TIN, Dietrich [DE/DE]; Bachstrasse 22, 07743 Jena (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** HOLDING MODULE THAT CARRIES A SOLID IMMERSION LENS

(54) **Bezeichnung:** HALTEMODUL, DAS EINE FESTKÖRPERIMMERSIONSLINSE TRÄGT



(57) **Abstract:** A holding module (1) that carries a solid immersion lens (4) and can be mechanically coupled to a microscope objective (10) is provided, the holding module (1) being formed in such a way that, in the coupled state, the solid immersion lens (4) is disposed upstream of the objective (10) and can be moved relative to the objective (10).

(57) **Zusammenfassung:** Es wird bereitgestellt ein Haltemodul (1), das eine Festkörperimmersionslinse (4) trägt und an ein Mikroskopobjektiv (10) mechanisch koppelbar ist, wobei das Haltemodul (1) so ausgebildet ist, daß im angekoppelten Zustand die Festkörperimmersionslinse (4) dem Objektiv (10) vorgeordnet und relativ zum Objektiv (10) bewegbar ist.

WO 2007/014621 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Haltemodul, das eine Festkörperimmersionslinse trägt

Festkörperimmersionslinsen werden in der Mikroskopie verwendet, da sie in der Regel einen
signifikant höheren Brechungsindex bieten als Immersionsflüssigkeiten. Da jedoch der Abstand
5 der Probe von der Festkörperimmersionslinse so gering wie möglich sein soll, wird die
Festkörperimmersionslinse häufig in das Probensystem selbst integriert. Dies erfolgt
beispielsweise durch den Einbau der Festkörperimmersionslinse in einen Probenträger oder in
biochemische Reaktoren. Oft werden die Proben auch direkt auf die Festkörperimmersionslinse
präpariert. Dies führt jedoch zu dem Nachteil, daß eine freie Positionierbarkeit der
10 Festkörperimmersionslinse bezüglich unterschiedlicher Stellen auf der Probelinse so gut wie
nicht möglich ist.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, eine Festkörperimmersionslinse
bereitzustellen, die leicht an verschiedenen Stellen der Probe positioniert werden kann.

15 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch ein Haltemodul, das eine
Festkörperimmersionslinse trägt und an ein Mikroskopobjektiv mechanisch koppelbar oder Teil
des Mikroskopobjektives ist, wobei das Haltemodul so ausgebildet ist, daß im angekoppelten
Zustand die Festkörperimmersionslinse dem Objektiv vorgeordnet und relativ zum Objektiv
20 bewegbar ist. Wenn das Haltemodul Teil des Mikroskopobjektivs ist, befindet es sich dauerhaft
im angekoppelten Zustand.

Durch die Bewegbarkeit der Festkörperimmersionslinse relativ zum Objektiv ist es möglich, daß
die Festkörperimmersionslinse auf eine gewünschte Probenstelle gesetzt und danach das
25 Objektiv relativ zur Festkörperimmersionslinse bewegt wird, um eine scharfe Abbildung einer
Probenstelle zu realisieren, insbesondere für unterschiedliche vertikale Positionen.

Unter Festkörperimmersionslinse bezeichnet hier ein optisches Element, welches sich während
der bestimmungsgemäßen Verwendung zwischen Probe und Objektiv befindet und als
30 Immersionskomponente wirkt, aus wenigstens einem Festkörpermaterial aufgebaut ist und

unterschiedliche Bauformen aufweisen kann. Eine bevorzugte Verkörperung stellt die Halbkugel dar.

Das Haltemodul ist insbesondere so ausgebildet, daß im angekoppeltem Zustand dem Objektiv
5 ein Bewegungsbereich zugeordnet ist, in dem die Festkörperimmersionslinse relativ zum
Objektiv bewegbar ist. Die Festkörperimmersionslinse kann weder aus diesem
Bewegungsbereich noch außerhalb des Bewegungsbereichs bewegt werden. Dies führt
vorteilhaft dazu, daß die Festkörperimmersionslinse größere Bewegungen des Objektivs relativ
zur Probe, die beim Anfahren einer bestimmten Probenposition auftreten, mit dem Objektiv
10 mitmacht, während bei kleineren bzw. kürzeren Bewegungen eine mechanische Endkopplung
vorliegt, da diese in den Bewegungsbereich fallen, so daß die Festkörperimmersionslinse relativ
zum Objektiv bewegbar ist.

Der Bewegungsbereich kann insbesondere so ausgelegt sein, daß im angekoppelten Zustand
15 eine Bewegung der Festkörperimmersionslinse entlang der optischen Achse des Objektivs
ermöglicht ist. Somit ist eine Fokussierung des Objektivs auf eine Probenebene möglich, wobei
die Position der Festkörperimmersionslinse nicht verändert wird.

Der Bewegungsbereich kann auch so gewählt sein, daß im angekoppelten Zustand eine
20 Bewegung der Festkörperimmersionslinse quer zur optischen Achse des Objektivs ermöglicht
ist. Damit können beispielsweise Schrägstellungen der Probe ausgeglichen werden. Ferner ist
es möglich, Beobachtungen außerhalb des Zentrums der Festkörperimmersionslinse
durchzuführen.

Insbesondere ist die Festkörperimmersionslinse im angekoppelten Zustand federnd am Objektiv
25 gelagert. Dies läßt sich einfach durchführen und kann zu dem weiteren Vorteil führen, daß eine
gewisse Federspannung vorliegt, wenn die Festkörperimmersionslinse in Kontakt zu der Probe
steht, so daß die Festkörperimmersionslinse gegen die Probe gedrückt ist. Damit wird der
gewünschte äußerst geringe Abstand zwischen Festkörperimmersionslinse und Probe sicher
30 gewährleistet.

Insbesondere kann das Haltemodul am Gehäuse des Objektivs befestigt werden. Es sind alle
Arten einer Befestigung möglich. Insbesondere ist ein Formschluß, Kraftschluß und/oder
Stoffschluß möglich. Beispielsweise kann das Haltemodul am Gehäuse des Objektivs
35 angeschraubt sein.

Natürlich kann die Befestigung am Objektiv lösbar ausgeführt sein.

Das Haltemodul kann so ausgebildet sein, daß im angekoppelten Zustand die Festkörperimmersionslinse aus der Betriebsstellung, in der sie zwischen Objektiv und einer zu untersuchenden Probe angeordnet ist, in eine Ruhestellung gebracht werden kann, in der sie nicht mehr zwischen Objektiv und Probe liegt, so daß die Probe ohne Zwischenschaltung der Festkörperimmersionslinse betrachtet werden kann. Jede mögliche Bewegung kann genutzt werden, um die Festkörperimmersionslinse in die Ruhestellung zu bringen. So kann eine Dreh- bzw. Schwenkbewegung und/oder eine geradlinige Bewegung benutzt werden.

Das Haltemodul kann einen Wechselhalter für die Festkörperimmersionslinse aufweisen. Dies führt zu dem Vorteil, daß die Festkörperimmersionslinse leicht gegen eine andere ausgetauscht werden kann. Auch ist es möglich, die Festkörperimmersionslinse komplett zu entfernen, so daß das Mikroskop, an dem das Haltemodul befestigt ist, normal betrieben werden kann.

Das Haltemodul kann eine Stelleinrichtung aufweisen, mittels der die Festkörperimmersionslinse an eine vorbestimmte Position bewegt werden kann. In diesem Fall liegt eine aktive Halterung vor. Damit läßt sich die Positionierung der Festkörperimmersionslinse beispielsweise automatisch steuern.

Das Haltemodul kann insbesondere an dem Mikroskopobjektiv befestigt sein. In diesem Fall wird ein Mikroskopobjektivsystem bereitgestellt, bei dem am Mikroskopobjektiv die beschriebenen Halteeinrichtung befestigt ist. Insbesondere kann das Haltemodul an dem Mikroskopobjektiv eines Mikroskops befestigt sein, so daß ein Festkörperimmersionslinsen-Mikroskop bereitgestellt wird. Das Haltemodul kann auch Teil des Mikroskopobjektivs sein.

Ferner wird ein Mikroskopieverfahren zum Abbilden eines vorbestimmten Bereichs einer zu untersuchenden Probe vorgeschlagen, bei dem eine am Objektiv bewegbar gelagerte Festkörperimmersionslinse zwischen Objektiv und Probe geschaltet wird.

Bei einem solchen Mikroskopieverfahren kann vorteilhaft die Festkörperimmersionslinse an geeigneter Stelle auf der Probe plaziert werden.

Insbesondere kann die Festkörperimmersionslinse in Kontakt mit einem vorbestimmten Probenbereich gebracht werden. Damit läßt sich gezielt eine gewünschte Stelle mit hoher Auflösung untersuchen.

35

Ferner ist es möglich, den Kontakt zwischen der Festkörperimmersionslinse und dem Probenbereich aufzuheben und die Festkörperimmersionslinse danach mit einem anderen

Bereich der Probe in Kontakt zu bringen. In dieser Weise läßt sich eine gute Untersuchung der Probe verwirklichen.

Weitere Vorteile und Ausgestaltung der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden
5 Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnungen, denen ebenfalls erfindungswesentliche Merkmale zu entnehmen sind. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer ersten Ausführungsform des Haltemoduls, das an einem
Mikroskopobjektiv befestigt ist und sich in Ruhestellung befindet;
10 Fig. 2 das Haltemodul von Fig. 1 in Betriebsstellung;
Fig. 3 das Haltemodul von Fig. 1 in einer weiteren Betriebsstellung;
Fig. 4 eine zweite Ausführungsform des Haltemoduls, das mit einem Mikroskopobjektiv
gekoppelt und in Betriebsstellung ist;
Fig. 5 eine Abwandlung des Haltemoduls von Fig. 4 in Ruhestellung, und
15 Fig. 6 eine weitere Abwandlung- des Haltemoduls von Fig. 4 in Betriebsstellung.

Das Haltemodul 1 gemäß einer ersten Ausführungsform umfaßt einen Anschraubflansch 2, eine
Fassung 3, in der eine Festkörperimmersionslinse 4 gefaßt ist und die federnd mit dem
20 Anschraubflansch 2 verbunden ist.

Die federnde Verbindung der Fassung 3 mit dem Flansch 3 wird durch zwei Paare von Stangen
5, 6, die miteinander über ein Gelenk 7 und ferner jeweils gelenkig mit dem Flansch 2 bzw. der
Fassung 3 verbunden sind, sowie zwei Federn 8 realisiert.

25 Der Flansch 2 ist auf das Gehäuse 9 eines Mikroskopobjektivs 10 geschraubt, wobei zur Vereinfachung der Darstellung das Mikroskopobjektiv 10 schematisch zusammen mit einer Mikroskoplinse 11 gezeigt und die restlichen Elemente des Mikroskops, die das Mikroskopobjektiv 10 aufweist, nicht dargestellt sind.

30 In Fig. 1 ist die Ruhestellung des Haltemoduls 1 gezeigt. Die Ruhestellung ist so gewählt, daß der Abstand A1 der flachen Unterseite 12 der Festkörperimmersionslinse 4, die hier halbkugelförmig ausgebildet ist, größer ist als die Fokusslänge A2.

35 Das Haltemodul 1 ist ferner so ausgebildet, daß, wenn es mit dem Objektiv 10 verbunden und somit am Objektiv 10 angekoppelt ist, die optische Achse OA1 des Objektivs 10 mit der optischen Achse OA2 der Festkörperimmersionslinse 4 zusammenfällt.

Beim Mikroskopieren wird der Abstand A1 zwischen der zu untersuchenden Probe 13 (Fig. 2) und dem Objektiv 10 so verringert, daß er der Fokuslänge A2 entspricht oder A1 kleiner A2 ist um auf Bereiche innerhalb der Probe zu fokussieren. Dabei wird der Winkel zwischen den Stangen 5 und 6 verringert, so daß die Federn 8 zusammen gedrückt werden. Dies führt zu
5 einer nach unten (Fig. 2) gerichteten Federkraft, mit der die Festkörperimmersionslinse 4 gegen die Probe 13 gedrückt wird. Die Festkörperimmersionslinse 4 steht somit mit der Probe 13 in Kontakt.

Die Festkörperimmersionslinse 4 kann mittels dem Haltemodul 1 auf unterschiedliche
10 Probenabschnitte aufgesetzt werden. So kann, wenn ein anderer Bereich als der Probenbereich von Fig. 2 zu untersuchen ist, der Abstand zwischen der Probe 13 und dem Objektiv 10 soweit erhöht werden, daß er größer ist als der Abstand A1. Danach wird die Probenposition verändert und der Abstand wird wieder auf die Fokuslänge A2 oder kleiner eingestellt. Die Festkörperimmersionslinse 4 kann somit in einfacher Art und Weise auf unterschiedliche
15 Probenabschnitte gesetzt werden, in dem die normalen Mikroskopbewegungen ausgenutzt werden. Das Haltemodul 1 macht dabei die Bewegungen des Mikroskopobjektivs 10 mit, so daß auch die Festkörperimmersionslinse 4 die entsprechenden Bewegungen (bevorzugt quer zur optischen Achse OA1) des Objektivs 10 in gleicher Weise ausführt. Wenn die Festkörperimmersionslinse 4 in Kontakt mit der Probe steht, ist eine Bewegung des Objektivs
20 10 in Richtung der optischen Achse OA1 möglich, bei der die Position der Festkörperimmersionslinse 4 nicht verändert wird. Aufgrund der Federkraft der Feder 8 wird die Festkörperimmersionslinse 4 gegen die Probe 13 gedrückt, so daß sie diese Bewegung des Objektivs 10 nicht mitmacht. In der Betriebsstellung sind Objektiv 10 und Festkörperimmersionslinse 4 so mechanisch gekoppelt, daß es einen Bewegungsbereich des
25 Objektivs 10 gibt, in dem das Objektiv quer und längs der optischen Achse OA1 bewegt werden kann, ohne daß die Festkörperimmersionslinse diese Bewegung mitmacht.

Es ist ferner möglich, das Haltemodul so auszubilden, daß die Festkörperimmersionslinse 4 auch quer zur optischen Achse OA1 relativ zum Objektiv 10 bewegbar ist. Dann fallen die
30 optischen Achsen OA1 und OA2 des Objektivs 10 und der Festkörperimmersionslinse 4 nicht mehr zusammen. Es sind in diesem Fall Beobachtungen beispielsweise außerhalb des Zentrums der Festkörperimmersionslinse 4 möglich. Auch kann eine Schrägstellung der Probe relativ zur Fokusebene 14 ausgeglichen werden, wie beispielsweise in Fig. 3 dargestellt ist.

35 Bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen wurde mittels dem Haltemodul 1 stets eine passive, federnde Lagerung der Festkörperimmersionslinse 4 am Objektiv 10 realisiert.

In Fig. 4 ist schematisch ein Haltemodul 1 gezeigt, das als aktive Lagerung bezeichnet werden kann. Das Haltemodul 1 von Fig. 4 unterscheidet sich von den bisher beschriebenen Haltemodulen gemäß Fig. 1-3 nur darin, daß anstatt der beiden Federn 8 jeweils eine Stelleinrichtung 15 vorgesehen ist, mittels der jeweils der Winkel, den die Stangen 5 und 6 miteinander einschließen, veränderbar ist. Damit kann dann in aktiver Weise sowohl die Lage der Festkörperimmersionslinse 4 in Richtung der optischen Achse OA1 verändert und eingestellt als auch quer zur optischen Achse OA1 verändert und eingestellt werden.

In Fig. 5 ist eine Abwandlung des Haltemoduls 1 von Fig. 4 gezeigt, bei der die Stangen 5 und 6 anstatt über den Anschraubflansch 2 über eine am Objektiv 10 befestigte Drehvorrichtung 2' (beispielsweise ein Anschraubrevolver) befestigt sind. Mittels der Drehvorrichtung 2' kann das gesamte Haltemodul 1 so gedreht werden, daß die Festkörperimmersionslinse 4 gegen den Uhrzeigersinn aus dem Bereich zwischen dem Objektiv 10 und der Probe 13 herausgeschwenkt wird. In dieser Stellung kann dann das Mikroskop im normalen Betrieb genutzt werden. Wenn die Festkörperimmersionslinse 4 dem Mikroskopobjektiv 10 vorgeordnet und somit zwischen dem Mikroskopobjektiv 10 und der Probe 13 angeordnet werden soll, kann die Festkörperimmersionslinse über die Drehvorrichtung 2' wieder in den optischen Strahlengang eingeschwenkt werden. Die Drehvorrichtung 2' kann manuell oder motorgetrieben betätigt werden.

20

In Fig. 6 ist eine weitere Abwandlung des Haltemoduls von Fig. 4 gezeigt. Der Unterschied zu dem Haltemodul 1 von Fig. 4 besteht darin, daß die Fassung 3 in einem Wechselhalter 16 befestigt bzw. eingesetzt ist. Der Wechselhalter 16 ist so ausgebildet, daß die Festkörperimmersionslinse 4 zusammen mit der Fassung 3 leicht aus dem Wechselhalter 16 entnommen werden kann. Wenn die Festkörperimmersionslinse 4 aus dem Wechselhalter 16 entnommen ist, kann das Mikroskop ohne Festkörperimmersionslinse betrieben werden. Ferner ist es möglich, eine andere Immersionslinse in den Wechselhalter 16 einzusetzen, so daß das Mikroskop an unterschiedliche Randbedingungen angepaßt werden kann.

30

Patentansprüche

1. Haltemodul (1), das eine Festkörperimmersionslinse (4) trägt und an ein
5 Mikroskopobjektiv (10) mechanisch koppelbar ist,
wobei das Haltemodul (1) so ausgebildet ist, daß im angekoppelten Zustand die
Festkörperimmersionslinse (4) dem Objektiv (10) vorgeordnet und relativ zum Objektiv (10)
bewegbar ist.
- 10 2. Haltemodul nach Anspruch 1, das im angekoppelten Zustand eine Bewegung der
Festkörperimmersionslinse (4) entlang der optischen Achse (OA1) des Objektivs (10)
ermöglicht.
3. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, das im angekoppelten Zustand eine
15 Bewegung der Festkörperimmersionslinse (4) quer zur optischen Achse (OA1) des Objektivs
(10) ermöglicht.
4. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, bei dem im angekoppelten Zustand die
Festkörperimmersionslinse (4) federnd am Objektiv (10) gelagert ist.
20
5. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, bei dem im angekoppelten Zustand die
Festkörperimmersionslinse (4) derart federnd am Objektiv (10) gelagert ist, daß die
Festkörperimmersionslinse (4) in Betriebsstellung, wenn sie in Kontakt mit einer zu
untersuchenden Probe (13) steht, gegen die Probe (13) gedrückt ist.
25
6. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, bei dem das Haltemodul (1) am Gehäuse
(9) des Objektivs (10) befestigbar ist.
7. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, das einen Wechselhalter (16) für die
30 Festkörperimmersionslinse (4) aufweist.

8. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, das lösbar am Gehäuse (9) des Objektivs (10) befestigbar ist.

5 9. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, das eine Stelleinrichtung (15) aufweist, mittels der die Festkörperimmersionslinse (4) an eine vorbestimmte Position bewegt werden kann.

10 10. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, das derart mechanisch an das Objektiv (10) koppelbar ist, daß sich das Haltemodul im angekoppelten Zustand zusammen mit dem Objektiv bewegt.

15 11. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, das so ausgebildet ist, daß im angekoppelten Zustand die Festkörperimmersionslinse aus der Betriebsstellung, in der sie zwischen Objektiv und einer zu untersuchenden Probe angeordnet ist, in eine Ruhestellung gebracht werden kann, in der sie nicht mehr zwischen Objektiv und Probe liegt, so daß die Probe ohne Zwischenschaltung der Festkörperimmersionslinse betrachtet werden kann

20 12. Haltemodul nach einem der obigen Ansprüche, wobei das Haltemodul Teil des Mikroskopobjektivs ist.

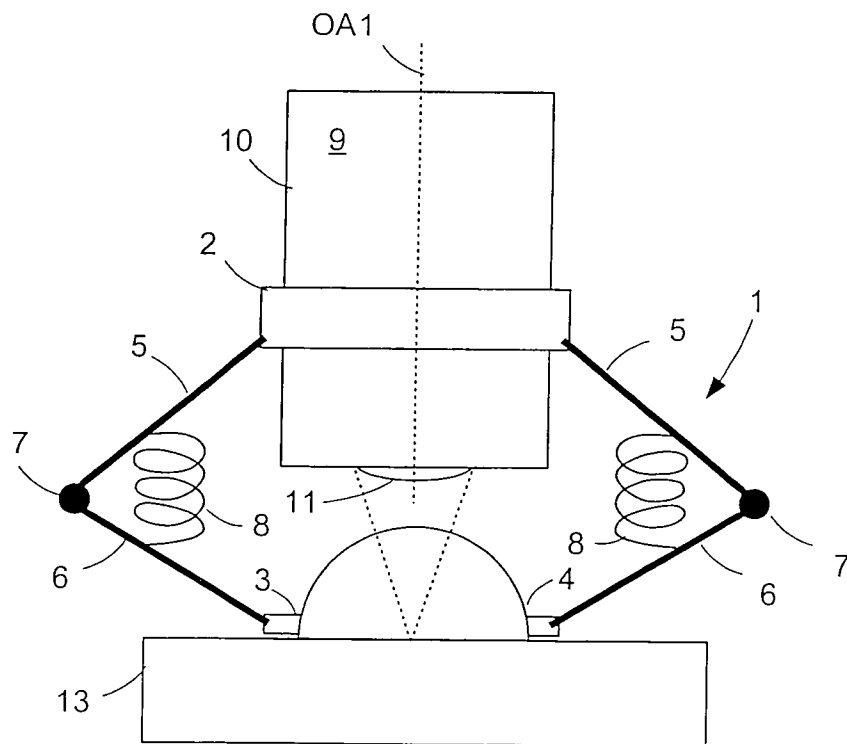
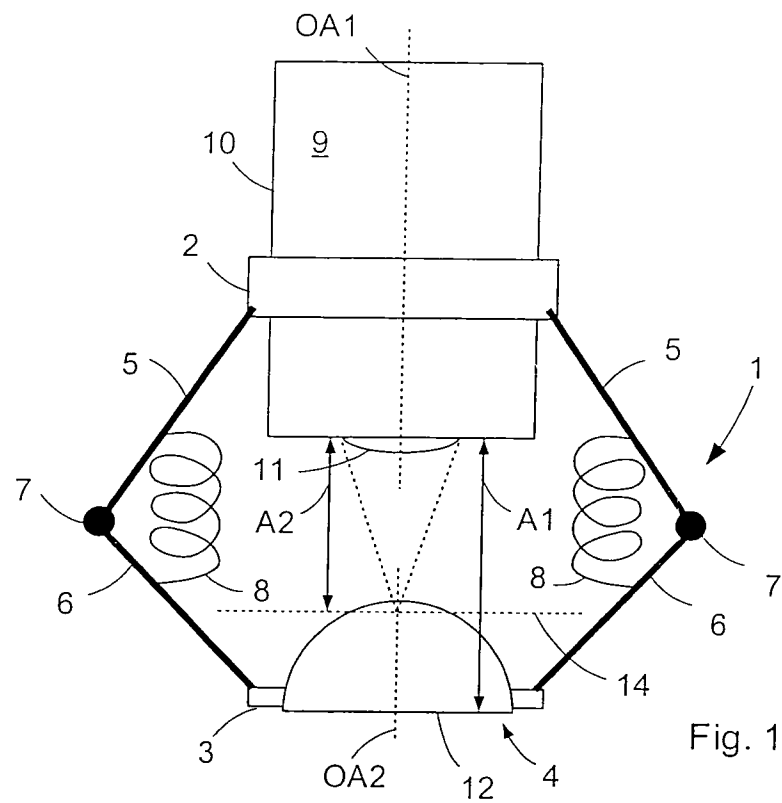
13. Verwendung des Haltemoduls nach einem der obigen Ansprüche in einem Mikroskop mit einem Mikroskopobjektiv, wobei das Haltemodul mit dem Objektiv mechanisch gekoppelt ist.

25 14. Mikroskopieverfahren zum Abbilden eines vorbestimmten Bereiches einer zu untersuchenden Probe, bei dem eine am Objektiv bewegbar gelagerte Festkörperimmersionslinse zwischen Objektiv und Probe geschaltet wird.

30 15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem die Festkörperimmersionslinse in Kontakt mit dem vorbestimmten Probenbereich gebracht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, bei dem zum Aufheben des Kontaktes die Festkörperimmersionslinse außer Kontakt mit dem vorbestimmten Probenbereich gebracht und in Kontakt mit einem anderen Bereich der Probe gebracht wird.

1/3



2/3

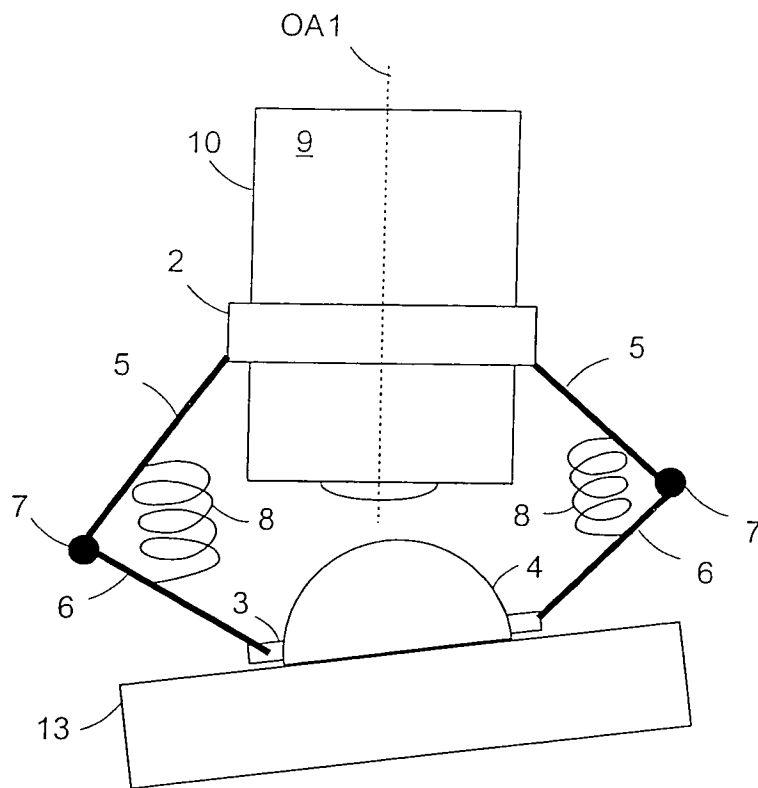


Fig.3

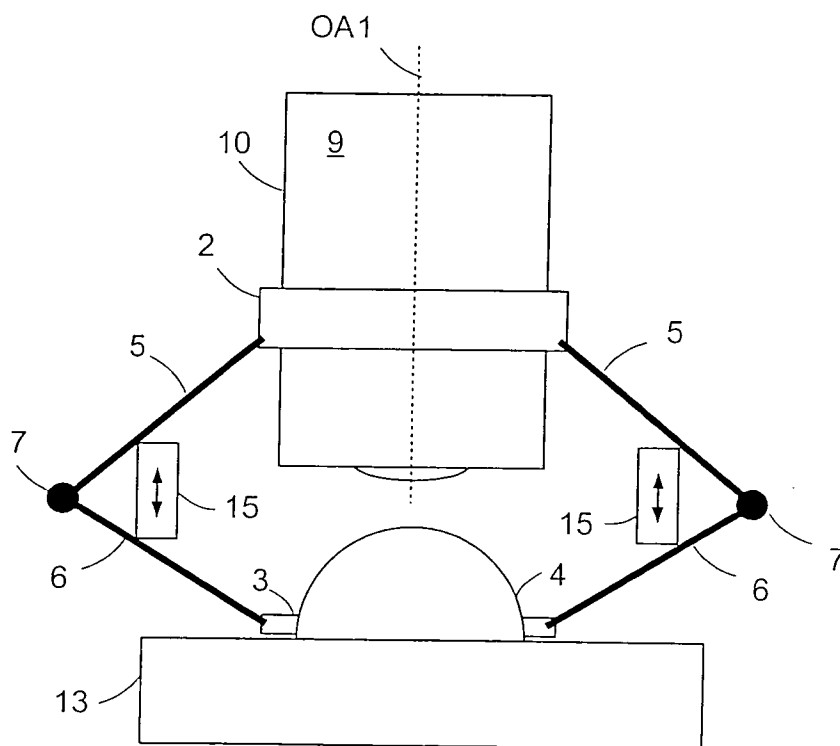


Fig. 4

3/3

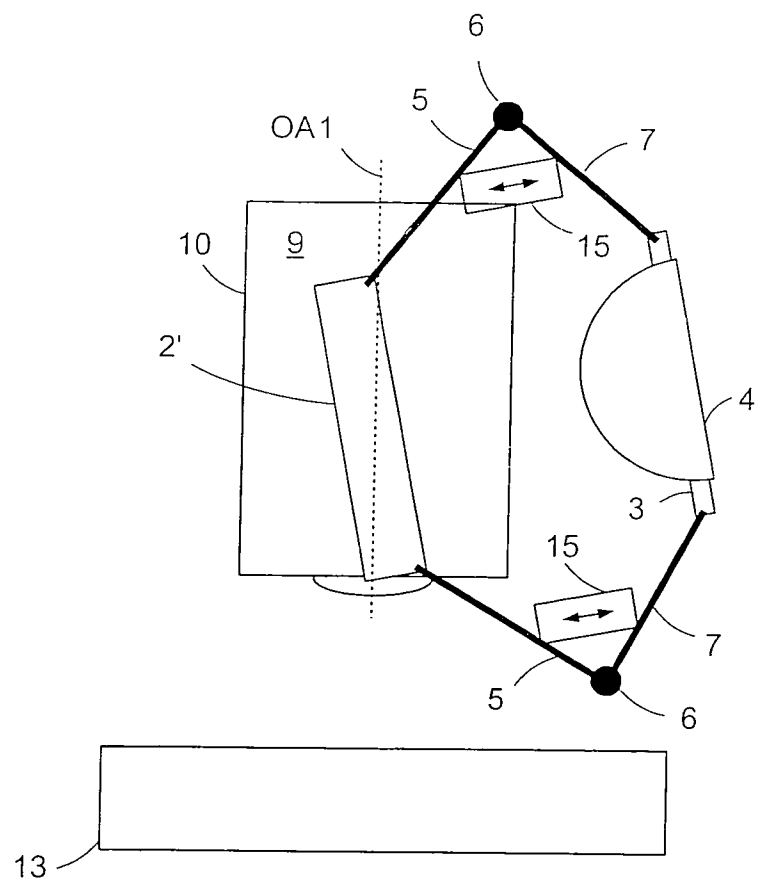


Fig.5

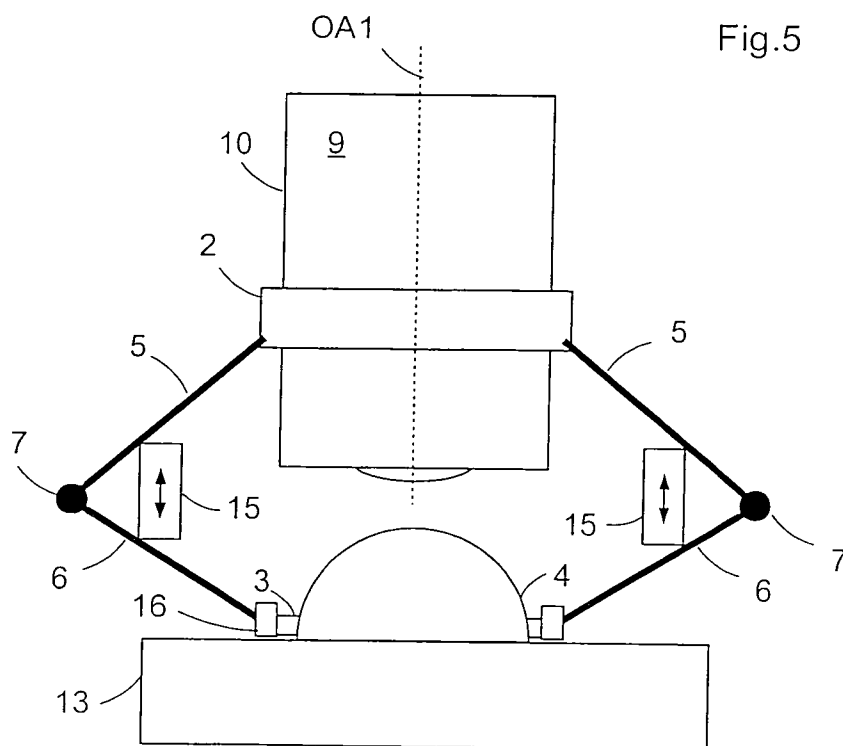


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/006665

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G02B21/33 G02B7/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/193345 A1 (HANSON JOHN ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) abstract paragraph [0059] - paragraph [0062] figure 8	1, 2, 4-6, 8-10, 13-15
X	US 2005/094293 A1 (TANABE HIROSHI ET AL) 5 May 2005 (2005-05-05) abstract paragraph [0019] - paragraph [0020] paragraph [0056] paragraph [0060] - paragraph [0076] figures 1-9	1-3, 7, 9-11, 13-16
----- -/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.		
☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 6 September 2006		Date of mailing of the international search report 13/09/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Schenke, Cordt

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/006665

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 004 307 A (KINO ET AL) 2 April 1991 (1991-04-02) column 2, line 44 - column 3, line 66 figure 4 -----	1,2,6, 8-10, 12-15
X	US 5 712 842 A (YAMAMOTO ET AL) 27 January 1998 (1998-01-27) abstract column 5, line 1 - line 13 figure 3 -----	1,2,9,12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 11, 5 November 2003 (2003-11-05) & JP 2003 181672 A (FUJIKURA LTD), 2 July 2003 (2003-07-02) abstract -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/006665

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003193345 A1	16-10-2003	US 2005030051 A1	10-02-2005
US 2005094293 A1	05-05-2005	EP 1679535 A1	12-07-2006
		WO 2005043210 A1	12-05-2005
US 5004307 A	02-04-1991	NONE	
US 5712842 A	27-01-1998	CN 1138727 A	25-12-1996
		JP 3567515 B2	22-09-2004
		JP 8221772 A	30-08-1996
JP 2003181672 A	02-07-2003	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/006665

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B21/33 G02B7/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/193345 A1 (HANSON JOHN ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Zusammenfassung Absatz [0059] - Absatz [0062] Abbildung 8	1, 2, 4-6, 8-10, 13-15
X	US 2005/094293 A1 (TANABE HIROSHI ET AL) 5. Mai 2005 (2005-05-05) Zusammenfassung Absatz [0019] - Absatz [0020] Absatz [0056] Absatz [0060] - Absatz [0076] Abbildungen 1-9 ----- -/--	1-3, 7, 9-11, 13-16

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. September 2006

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/09/2006

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schenke, Cordt

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/006665

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	US 5 004 307 A (KINO ET AL) 2. April 1991 (1991-04-02) Spalte 2, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 66 Abbildung 4 -----	1,2,6, 8-10, 12-15
X	US 5 712 842 A (YAMAMOTO ET AL) 27. Januar 1998 (1998-01-27) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 13 Abbildung 3 -----	1,2,9,12
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 11, 5. November 2003 (2003-11-05) & JP 2003 181672 A (FUJIKURA LTD), 2. Juli 2003 (2003-07-02) Zusammenfassung -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/006665

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2003193345	A1	16-10-2003	US	2005030051 A1	10-02-2005
US 2005094293	A1	05-05-2005	EP	1679535 A1	12-07-2006
			WO	2005043210 A1	12-05-2005
US 5004307	A	02-04-1991	KEINE		
US 5712842	A	27-01-1998	CN	1138727 A	25-12-1996
			JP	3567515 B2	22-09-2004
			JP	8221772 A	30-08-1996
JP 2003181672	A	02-07-2003	KEINE		