



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

708 797 B1

(51) Int. Cl.: G02B 26/10 (2006.01)
G01N 21/64 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01301/07

(22) Anmeldedatum: 17.08.2007

(24) Patent erteilt: 15.05.2015

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.05.2015

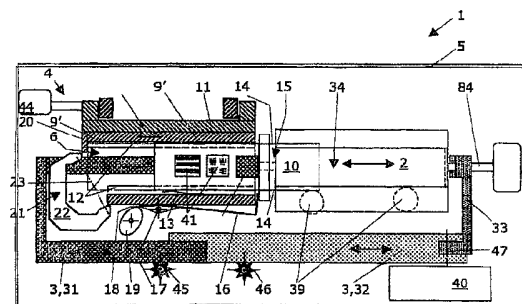
(73) Inhaber:
Tecan Trading AG, Seestrasse 103
8708 Männedorf (CH)

(72) Erfinder:
Frank Fischer, 5020 Salzburg (AT)
Andreas Gfrörer, 82549 Königsdorf (DE)
Harald Gebetsroither, 5082 Fürstenbrunn/Grödig (AT)
Andreas Schenk, 5082 Fürstenbrunn/Grödig (AT)

(74) Vertreter:
OK pat AG Patente Marken Lizenzen, Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)

(54) **Probenteil-Magazin für eine Objektträger-Transportvorrichtung eines Laser Scanner-Geräts.**

(57) Betrifft ein Probenteil-Magazin (7') für eine Objektträger-Transportvorrichtung (3) eines Laser-Scanner-Geräts (1). Ein solches Laser-Scanner-Gerät umfasst einen Probentisch (2) mit einer Aufnahme (34) zum Aufnehmen eines Objektträgers (8). Die Objektträger-Transportvorrichtung (3) des Laser-Scanner-Geräts (1) ist motorisiert sowie zum Bewegen eines Objektträgers (8, 10) von einer Aufbewahrungseinheit (4) des Laser-Scanner-Geräts (1) zum Probentisch (2) und zurück ausgebildet und umfasst das Probenteil-Magazin (7'). Die Aufbewahrungseinheit (4) umfasst eine Stellplatte (11), die zum reversiblen Montieren des Probenteil-Magazins (7') ausgebildet ist. Dabei weist das Probenteil-Magazin (7') eine offene Einschubseite (15) zum Lagern von Objektträgern (8) in Lagerstellen (6) und eine Stapelhöhe auf, und es umfasst an einer der offenen Einschubseite (15) gegenüberliegenden Ecke eine sich im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe erstreckende Kontrollöffnung (21) zum Feststellen der An- oder Abwesenheit eines Objektträgers (8) in einer Lagerstelle (6).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Probenteil-Magazin für eine Objektträger-Transportvorrichtung eines Laser-Scanner-Geräts zum Abbilden und/oder Vermessen von auf Objektträgern befindlichen, mit Fluoreszenzfarbstoffen behandelten, fluoreszierenden Proben.

[0002] Zum Abbilden von auf Objektträgern befindlichen, fluoreszierenden Proben werden seit langem konventionelle optische Rastermikroskope verwendet. Immer häufiger finden wegen der verbesserten Auflösung auch konfokale optische Rastermikroskope Verwendung. Ein solches Mikroskop ist beispielsweise aus GB 2 184 321 A bekannt. Viele der im Handel erhältlichen Mikroskope weisen Strahlteiler oder Filter zum Unterteilen des von der Probe emittierten Lichts in Strahlen mit unterschiedlichem Wellenlängenbereich auf. Dadurch können auch zwei fluoreszierende Farbstoffe verwendet und deren Emission mit zwei verschiedenen Detektoren gemessen werden.

[0003] Beim Verwenden von solchen Rastermikroskopen oder optischen Scannern ist es üblich, zumindest sporadisch die physikalischen Eigenschaften des Geräts zu testen. Dabei werden beispielsweise Intensitäts- und Empfindlichkeitstests an fluoreszierenden Testobjekten durchgeführt, wie dies z.B. aus den Patenten US 6 794 424 B2 und US 7 205 045 B2 bekannt ist. Allerdings muss zum Durchführen von solchen Tests jeweils ein geeignetes Testobjekt in das Gerät eingesetzt werden, was ein Beschädigen oder Verschmutzen der Testobjekte verursachen kann. Zudem liefern irrtümlicherweise oder falsch verwendete Testobjekte keine geeigneten Resultate, die zum Kalibrieren der empfindlichen Geräte verwendet werden könnten. Auch das Durchführen der Tests ist recht kompliziert und kann durch ein allfälliges Ausbleichen der fluoreszierenden Testobjekte zusätzlich in Frage gestellt werden.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein alternatives Probenteil-Magazin für eine Objektträger-Transportvorrichtung eines alternativen Laser-Scanner-Geräts zum Abbilden und/oder Vermessen von auf Objektträgern befindlichen, mit Fluoreszenzfarbstoffen behandelten, fluoreszierenden Proben vorzuschlagen.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Probenteil-Magazin für eine Objektträger-Transportvorrichtung eines Laser-Scanner-Geräts gemäss den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 erfüllt.

[0006] Zusätzliche bevorzugte und erfindungsgemässe Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0007] Vorteile des erfindungsgemässen Probenteil-Magazins umfassen:

– Der gleiche Mechanismus kann zum Aufbringen eines Proben-Objektträgers und auch zum Aufbringen eines Test-Objektträgers auf den Probentisch bzw. zum Entfernen jedes einzelnen dieser Objektträger vom Probentisch verwendet werden.

[0008] Das erfindungsgemässe Probenteil-Magazin für eine Objektträger-Transportvorrichtung eines alternativen Laser-Scanner-Geräts soll nun anhand von schematischen Zeichnungen, die den Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränken sollen und die Beispiele von besonders bevorzugten Ausführungsformen darstellen, erläutert werden. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen vertikalen Teilschnitt durch zwei Objektträgermagazine und einen vor diesen platzierten Objektisch beim Transfer eines Objektträgers aus dem Proben-Magazin auf den Objektisch;
- Fig. 2 einen horizontalen Teilschnitt durch die Objektträgermagazine und eine Draufsicht auf den vor diesen platzierten Objektisch beim Transfer eines Test-Objektträgers aus dem Testobjekt-Magazin auf den Objektisch;
- Fig. 3 vertikale Ansichten der Objektträgermagazine mit geöffnetem Testobjekt-Magazin, wobei
Fig. 3A die Einschubseite der beiden Objektträgermagazine in einer Frontansicht vom Objektisch her gesehen, und
Fig. 3B die beiden Objektträgermagazine im Vertikalschnitt mit Blick gegen den Objektisch hin zeigt;
- Fig. 4 einen vertikalen Teilschnitt durch den Objektisch und dessen Höhenverstellung und Längsneigevorrichtung;
- Fig. 5 einen horizontalen Teilschnitt durch ein Laser-Scanner-Gerät mit wesentlichen optischen Elementen, einer Scanner-Einheit mit Scanner-Kopf und einem Objektisch mit Objektträgermagazinen;
- Fig. 6 einen Test-Objektträger, der das Format eines Standardobjektträgers für die Lichtmikroskopie aufweist und der ausschliesslich im Wesentlichen lichtstabile Teststrukturen umfasst.

[0009] Fig. 1 zeigt einen vertikalen Teilschnitt durch zwei Objektträgermagazine und einen vor diesen platzierten Objektisch beim Transfer eines Objektträgers aus dem Proben-Magazin auf den Objektisch. Diese beiden Objektträgermagazine gehören zu einem alternativen Laser-Scanner-Gerät 1 zum Abbilden und/oder Vermessen von auf Objektträgern befindlichen, mit Fluoreszenzfarbstoffen behandelten, fluoreszierenden Proben. Dieses Laser-Scanner-Gerät umfasst einen eine Probenebene 49 definierenden Probentisch 2 und eine motorisierte Transportvorrichtung 3 zum Bewegen eines Objektträgers von einer Aufbewahrungseinheit 4 zum Probentisch 2 und zurück. Dabei umfasst die Aufbewahrungseinheit 4 je einen, zumindest je eine Lagerstelle 6 aufweisenden und während des Betriebs des Laser-Scanner-Geräts 1 für die

Transportvorrichtung 3 zugänglichen Proben-Objektträger 8 und Testteil 9 für Test-Objektträger 10. In diesem alternativen Laser-Scanner-Gerät ist der Testteil 9 vom Proben-Objektträger 8 getrennt und als mit dem Laser-Scanner-Gerät 1 fest verbundenes Testteil-Magazin 9' für einen oder mehrere Test-Objektträger 10 ausgebildet. Dadurch ist ein im Testteil 9 aufbewahrter Test-Objektträger 10 im Betriebszustand des Laser-Scanner-Geräts 1 für eine Bedienungsperson manuell nicht zugänglich. Dies hat den Vorteil, dass jederzeit ein geeigneter Test-Objektträger bereitgestellt werden kann, ohne dass ein solcher Test-Objektträger 10 durch unsachgemässe Manipulationen durch Bedienungspersonen verschmutzt oder gar beschädigt werden kann. Das hier abgebildete Testteil-Magazin 9' umfasst eine offene Einschubseite 15.

[0010] In der hier dargestellten Ausführungsform ist der Proben-Objektträger 8 axial über dem Testteil 9 angeordnet, und der Testteil 9 der Aufbewahrungseinheit 4 ist mit einer gegenüber dem Proben-Objektträger 8 beweglichen Stellplatte 11 der Aufbewahrungseinheit 4 fest verbunden. Dabei ist hier die Stellplatte 11 der Aufbewahrungseinheit 4 im Wesentlichen senkrecht gegenüber der Probenebene 49 des Proben-Objektträgers 8 verschiebbar. So kann ein beliebiger Objektträger 8, 10 auf das Niveau der vom Proben-Objektträger 8 definierten Probenebene 49 gebracht und zu einem linearen Transport auf den Proben-Objektträger 8 bereitgestellt werden.

[0011] Abweichend von dieser Darstellung in Fig. 1 kann die Stellplatte auch fest stehen und damit eine unbewegliche Verbindung zwischen dem Laser-Scanner-Gerät 1 und dem Testteil-Magazin 9' bereitstellen. In einem solchen Fall muss der Proben-Objektträger 8 gegenüber dem Testteil-Magazin 9' bewegt werden, wenn ein linearer Transport eines beliebigen Objektträgers 8, 10 von einem Proben-Objektträger-Magazin 7' oder einem Testteil-Magazin 9' auf den Proben-Objektträger 8 erfolgen soll. Auch kann ganz auf eine Stellplatte 11 verzichtet und das Testteil-Magazin 9' irgendwo derart am Laser-Scanner-Gerät 1 befestigt werden, dass dadurch ein im Testteil 9 aufbewahrter Test-Objektträger 10 im Betriebszustand des Laser-Scanner-Geräts 1 für eine Bedienungsperson manuell nicht zugänglich ist.

[0012] Weitere, nicht dargestellte Alternativen umfassen ein Bewegen eines sich bereits in der Probenebene 49 des Proben-Objektträgers 8 befindenden Test-Objektträgers 10 in dieser Probenebene 49 in Bezug auf einen unbewegten Proben-Objektträger 8, ein Bewegen des Proben-Objektträgers 8 in dieser Probenebene 49 in Bezug auf ein unbewegtes Testteil-Magazin 9' oder aber ein gegenseitiges Bewegen von Proben-Objektträger 8 und Testteil-Magazin 9'. In allen diesen Fällen wird ein linearer Transport eines beliebigen Objektträgers 8, 10 von einem Proben-Objektträger-Magazin 7' oder einem Testteil-Magazin 9' auf den Proben-Objektträger 8 ermöglicht. Zudem ist es vorstellbar, einen Roboter einzusetzen, der einen Objektträger 8, 10 aus einem der Magazine 7', 9' entnimmt und auf dem Proben-Objektträger 8 positioniert; in diesem Fall können die Magazine 7', 9' und der Proben-Objektträger 8 zueinander eine praktisch beliebige Position einnehmen.

[0013] Es wird jedoch bevorzugt, dass die Probenebene 49 des Proben-Objektträgers 8 im Wesentlichen horizontal angeordnet ist, wobei der Proben-Objektträger 8 einen Objektträger 8, 10 über sich trägt. Allerdings kann der Proben-Objektträger 8 auch über Kopf angeordnet werden, so dass der eingesetzte Objektträger 8, 10 unter dem Proben-Objektträger 8 angeordnet ist. Auch eine beliebige andere Lage der Probenebene 49 im Raum ist grundsätzlich denkbar, wird aber weniger bevorzugt.

[0014] Das Laser-Scanner-Gerät 1, gemäss der in Fig. 1 abgebildeten, ersten Ausführungsform, umfasst vorzugsweise ein Gehäuse 5, wobei der Proben-Objektträger 8 als von aussen in das Gehäuse 5 des Laser-Scanner-Geräts 1 einsetzbares Magazin 7' für eine Vielzahl von Proben-Objektträgern 8 ausgebildet ist. Der Proben-Objektträger 8 ist bevorzugt reversibel an der Stellplatte 11 der Aufbewahrungseinheit 4 montierbar. In der gezeigten Ausführungsform verbindet eine steckbare Schwalbenschwanzverbindung das erfindungsgemässe Proben-Objektträger-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 mit der hier vertikal beweglichen Stellplatte 11. Somit kann das Proben-Objektträger-Magazin 7' am Handgriff 42 festgehalten und in im Wesentlichen vertikaler Richtung in das Gehäuse 5 gesenkt und am Schwalbenschwanz 43 der Stellplatte 11 eingesteckt werden. Da hier die beiden Magazine 7', 9' senkrecht übereinander angeordnet sind, stellt das fest mit der Stellplatte 11 verschraubte Testteil-Magazin 9' vorzugsweise gerade den unteren Anschlag für das in den Schwalbenschwanz 43 eingeschobene Proben-Objektträger-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 dar.

[0015] Die Lagerstellen 6 im Proben-Objektträger-Magazin 7' und/oder im Testteil-Magazin 9' sind zur Aufnahme von Objektträgern ausgebildet, welche im Wesentlichen die Abmessungen eines Standardobjektträgers für die Lichtmikroskopie aufweisen. Vorzugsweise sind diese Lagerstellen 6 voneinander durch Lagerstege 12 getrennt, so dass diese Objektträger auf jeweils zwei sich jeweils im Wesentlichen über die ganze Länge der Objektträger 8, 10 erstreckenden Lagerstegen 12 ruhen.

[0016] Fig. 2 zeigt einen horizontalen Teilschnitt durch die in der Fig. 1 gezeigten Objektträgermagazine und eine Draufsicht auf den vor diesen platzierten Objektträger beim Transfer eines Test-Objektträgers aus dem Testobjekt-Magazin auf den Objektträger mit einer Objektträger-Transportvorrichtung 3. Das hier abgebildete Testteil-Magazin 9' umfasst eine offene Einschubseite 15, welche in ihrer Breite zumindest teilweise von je einer, sich im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe des Magazins 9' erstreckenden, wegschwenkbaren Klappe 16 abdeckbar ist. Diese Klappe 16 ist hier weggeschwenkt, so dass der abgebildete Test-Objektträger aus der Einschubseite 15 des Testteil-Magazins 9' herausgeschoben werden kann, ohne dass er dabei von der wegschwenkbaren Klappe 16 behindert würde.

[0017] Im Falle des Testteil-Magazins 9' bildet diese wegschwenkbare Klappe 16 einen Teil der Verriegelung, welche ermöglicht, dass ein im Testteil 9 aufbewahrter Test-Objektträger 10 im Betriebszustand des Laser-Scanner-Geräts 1 für eine Bedienungsperson manuell nicht zugänglich ist. Im Fall des Proben-Objektträgers 8 für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 ermöglicht diese wegschwenkbare Klappe 16 in ihrem eingeklappten Zustand das Handhaben (beispielsweise das Schwenken oder Kippen) eines mit zumindest einem Proben-Objektträger 8 gefüllten Magazins 7', ohne dass ein Herausfallen dieser Objektträger befürchtet werden muss. Bevorzugt weisen sowohl das Proben-Objektträger-Magazin 7' als auch

das Testteil-Magazin 9', zumindest aber das Probenteil-Magazin 7' auf seiner der Einschubseite 15 gegenüberliegenden Seite eine sich im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe erstreckende Sperrplatte 20 auf, welche einen Teil der Breite dieser Seite abdeckt. Diese Sperrplatte 20 verhindert insbesondere beim Handhaben des Probenteil-Magazins 7' ein Herausfallen von Objektträgern auf der anderen Seite.

[0018] Bevorzugt sind die bei jedem Magazin 7', 9' individuell wegschwenkbaren Klappen 16 an je einer seitlich der Magazine 7', 9' angeordneten Achse 17 drehbar befestigt. Diese individuell wegschwenkbaren Klappen 16 umfassen je eine Winkelplatte 18, die sich vorzugsweise im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe der Magazine 7', 9' erstreckt. Diese wegschwenkbaren Klappen 16 werden zum Freigeben der Einschubseite 15 eines der Magazine 7', 9' bevorzugt mit einer drehbaren, motorisch angetriebenen Exzenterwalze 19 gegen das jeweilige Magazin 7', 9' gedrückt. Nicht abgebildete Varianten umfassen das Bewegen der wegschwenkbaren Klappen 16 mit einem Hebel, einem Stößel oder einem Schieber.

[0019] Damit die Objektträger 8, 10 in den Magazinen 7', 9' im Wesentlichen spielfrei sitzen, umfasst jede dieser Lagerstellen 6 vorzugsweise eine Anpressfeder 13, welche elastisch eine Längskante 14 eines eingesetzten Objektträgers beaufschlägt. Zudem wird durch den Federdruck die jeweils gegenüberliegende Längskante 14 des Objektträgers 8, 10 in einer durch das entsprechende Magazin 7', 9' definierten Lage gehalten, welche geeignet ist, den Ursprung eines Koordinatensystems zu definieren. Desgleichen ist der Probentisch 2 bevorzugt mit beweglichen Anpressteilen 39 in der Form von Rollen ausgestattet (vgl. Fig. 2), welche ebenfalls dieselbe Längskante 14 in einer definierten Lage festhalten, wodurch derselbe Ursprung des Koordinatensystems auch auf dem Probentisch 2 gilt.

[0020] Zumindest das Probenteil-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 umfasst bevorzugt an einer der Einschubseite 15 gegenüberliegenden Ecke eine sich im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe erstreckende Kontrollöffnung 21 zum Feststellen der An- oder Abwesenheit eines Objektträgers in einer Lagerstelle 6. Die An- oder Abwesenheit eines Objektträgers 8, 10 in einer Lagerstelle 6 kann mit unterschiedlichen Methoden und Vorrichtungen festgestellt werden. So kann z.B. (vgl. Fig. 2) ein sich im Wesentlichen horizontal ausdehnender Lichtstrahl 23 bzw. eine Lichtschranke einer Kontrollvorrichtung 22 schräg durch die Magazine 7', 9' gerichtet werden, falls die Kontrollöffnung 21 für diesen Lichtstrahl 23 durchlässig ist. Die Ablenkung, Streuung oder Abschwächung des Lichtstrahls 23 durch einen in einem Lagerplatz 6 anwesenden Objektträger 8, 10 kann einfach mit einem lichtempfindlichen Sensor festgestellt werden. Während in Figur 2 eine Kontrollöffnung 21 in Form einer «abgeschnittenen Ecke» gezeigt ist, kann der Lichtstrahl 23 auch durch die Einschubseite 15 in die Magazine 7', 9' gesendet werden und auf der entgegengesetzten, nicht abgeschnittenen Seite auf einen Sensor auftreffen; eine schräge Ausrichtung gegenüber der Transportrichtung der Objektträger 8, 10 und/oder das Anbringen eines Umlenkspiegels (beides nicht gezeigt) ermöglichen ebenfalls eine Detektion der Objektträger in ihren Magazinen selbst bei angenäherter Probentisch 2.

[0021] Weitere Varianten zum Feststellen der An- oder Abwesenheit eines Objektträgers in einer Lagerstelle 6 eines der beiden Magazine 7', 9' beruhen beispielsweise auf der Basis eines kapazitiven Näherungsnachweises.

[0022] Bevorzugt umfasst die Transportvorrichtung 3 des Laser-Scanner-Geräts 1 einen Entladeschieber 31, der im Wesentlichen parallel zu der Probenebene 49 durch die der Einschubseite 15 der Magazine 7', 9' gegenüberliegende Seite eingreifend und zum Transportieren eines Proben-Objektträgers 8 oder eines Test-Objektträgers 10 aus seiner Lagerstelle 6 und aus der Einschubseite 15 heraus zum Probentisch 2 ausgebildet ist. Diese Transportvorrichtung 3 umfasst vorzugsweise zudem einen Ladeschieber 32, der zum Transportieren eines Proben-Objektträgers 8 oder eines Test-Objektträgers 10 aus dem Probentisch 2 und durch die Einschubseite 15 hinein zu einem Lagerplatz 6 in einem der Magazine 7', 9' ausgebildet ist. Besonders bevorzugt wird, dass Ladeschieber 32 eine schwenkbare Klappe 33 umfasst, welche hochgeschwenkt werden und so über den im Probentisch 2 eingesetzten Objektträger 8, 10 wegbewegt werden kann, ohne dass diese Klappe 33, welche um eine Achse 47 kippbar ist, den Objektträger berührt. So kann diese Klappe über den Objektträger 8, 10 bewegt und hinter diesem abgesenkt werden, worauf der Objektträger von der Klappe 33 erfasst und aus dem Probentisch 2 gezogen werden kann.

[0023] Fig. 3 zeigt vertikale Ansichten der Objektträgermagazine mit geöffnetem Testobjekt-Magazin. Die Fig. 3A zeigt dabei die Einschubseite der beiden Objektträgermagazine in einer Frontansicht vom Objektisch her gesehen. Die vertikal bewegliche Stellplatte 11 ist auf der rechten Seite sichtbar und ihre Beweglichkeit mit einem Doppelpfeil markiert. Der Probenteil 7 ist gerade über dem Testteil 9 angeordnet, wobei das Probenteil-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 mit hier acht in den Lagerstellen 6 ruhenden Proben-Objektträgern 8 axial über dem Testteil-Magazin 9' mit hier zwei Test-Objektträgern 10 befestigt ist. Die wegschwenkbare Klappe 16 des Probenteil-Magazins 7' ist geschlossen, währenddem die wegschwenkbare Klappe 16 des Testteil-Magazins 9' geöffnet ist und im Wesentlichen die ganze Breite der Einschubseite des Testteil-Magazins 9' frei gibt. Das Wegschwenken der wegschwenkbaren Klappe 16 des Testteil-Magazins 9' wird hier durch die Exzenterwalze 19 bewerkstelligt, welche auf die Winkelplatte 18 dieser Klappe drückt. Die Exzenterwalze 19 wird bevorzugt zumindest nahe der durch den Probentisch 2 definierten Probenebene 49 angeordnet, so dass trotz dem Verschieben der Aufbewahrungseinheit 4 in der Höhe immer die richtige Klappe 16 weggeschwenkt wird. Die Anpressfedern des Testteil-Magazins 9' sind gut zu sehen, wie sie federnd auf die eine Seitenkante 14 der Test-Objektträger 10 drücken.

[0024] Die Fig. 3B zeigt die beiden gleichen Objektträgermagazine im Vertikalschnitt mit Blick gegen den Objektisch hin. Die vertikal bewegliche Stellplatte 11 ist auf der linken Seite sichtbar und ihre Beweglichkeit mit einem Doppelpfeil markiert. Das Probenteil-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 ist über den Schwalbenschwanz 43 der

Stellplatte 11 geschoben und wird hier vom Testteil-Magazin 9' in einer konstanten Position an der Stellplatte 11 gehalten. Das Testteil-Magazin 9' ist hier mit der Stellplatte 11 fest verschraubt. Die Anpressfedern 13 des Probenteil-Magazins 7' und des Testteil-Magazins 9' sind hier gut auf der rechten Seite der Objektträgerstapel zu sehen.

[0025] Fig. 4 zeigt einen vertikalen Teilschnitt durch den Objektisch sowie dessen Höhenverstellung und Längsneigevorrichtung. Die durch den Probentisch 2 definierte Probenebene 49 ist in im Wesentlichen der Z-Richtung (hier in der Vertikalen) verstellbar, indem der an einer Aufhängung 83 linear befestigte und linear verschiebbare Probentisch zusammen mit dieser Aufhängung 83 auf einem motorisch angetriebenen Exzenter 80 aufliegt und schwenkbar an einem Rahmen 82 einseitig befestigt ist. Wird der Exzenter 80 etwas gedreht, so hebt oder senkt sich entsprechend die Aufhängung 83 mit dem Probentisch 2. Mit dieser Bewegung kann die Ebene 49 des Probentischs 2 mit der Ebene einer Lagerstelle 6 im Probenteil-Magazin 7' oder im Testteil-Magazin 9' der Aufbewahrungseinheit 4 in Übereinstimmung gebracht werden, so dass ein linearer Transfer zwischen einem dieser Magazine 7', 9' und dem Probentisch erfolgen kann. Vorzugsweise wird das entsprechende Magazin in der Z-Richtung durch eine Verschiebung der beweglichen Stellplatte 11 bereitgestellt, so dass nur eine allfällige Feinabstimmung mit dem Exzenter 80 der Probentischaufhängung 83 erfolgen muss.

[0026] Zum Zweck eines solchen Objektträgertransfers wird der Probentisch 2 vorzugsweise möglichst weit der Aufbewahrungseinheit 4 in der im Wesentlichen horizontalen Y-Richtung angenähert. Beim Annähern des Probentischs 2 an die Aufbewahrungseinheit 4 dringt ein Senkdorn 88 in den Probentisch 2 ein und senkt dadurch eine Auflage der Aufnahme 34 des Probentischs 2 zum Aufnehmen eines Objektträgers ab. Dadurch wird der Probentisch 2 zur Aufnahme eines Objektträgers 8, 10 bereitgestellt. Diese Annäherung geschieht bevorzugt mittels eines an der Aufhängung 83 gelagerten Spindeltriebes 84 und entlang einer Linearführung 85. Der Spindeltrieb 84 ist über eine flexible Kupplung 86 mit dem Motor 87 verbunden, so dass eine exakte Linearführung des Probentischs 2 in im Wesentlichen der Y-Richtung auch dann erfolgen kann, wenn die Probenebene 49 einen geringen Neigungswinkel zur Horizontalen einschliesst. Ziel der Verstellbarkeit des Probentischs 2 mit dem Exzenter 80 ist hauptsächlich das Ausrichten der Probenebene 49 zu einer Fokallinie 101, die durch einen in der X-Richtung (hier senkrecht zur Zeichnungsebene) schwingenden Scanner-Kopf 50 des Laser-Scanner-Geräts 1 definiert wird. Dieser Scanner-Kopf 50 bewegt sich sehr schnell in der X-Richtung und auf der Oberseite einer Trennplatte 99. Diese Trennplatte weist eine Rasteröffnung 90 auf. Bevorzugt ist der Scanner-Kopf 50 in diese Rasteröffnung 90 eingesenkt, so dass die von ihm ausgehenden Lichtstrahlen die Probe in geringem Abstand treffen, und dass der Scanner-Kopf 50 die von der Probe kommenden Fluoreszenzemission so effektiv wie möglich aufnehmen und an einen Detektor 61 oder an mehrere Detektoren 61 weiter leiten kann.

[0027] Fig. 5 zeigt einen horizontalen Teilschnitt durch ein Laser-Scanner-Gerät 1 mit wesentlichen optischen Elementen eines ersten optischen Systems 53 zum Bereitstellen von Anregungslicht und eines zweiten optischen Systems 58 zum Erfassen der ausgelösten Fluoreszenzemission der Proben, mit einer Scanner-Einrichtung 72, mit einem Objektisch 2 und mit einer Aufbewahrungseinheit 4. Bevorzugt sind alle wesentlichen optischen Elemente und die Scanner-Einrichtung 72 auf einer gemeinsamen Trennplatte 99 und der Probentisch 2 unterhalb dieser Trennplatte 99 (vgl. Fig. 4) angeordnet.

[0028] Die wesentlichen optischen Elemente des ersten optischen Systems 53 sind in einem Gehäuse 5 angeordnet und umfassen zumindest einen ersten Laser 51 und optional einen zweiten Laser 52, Filterräder 97 für die von dem oder den Lasern 51, 52 ausgehenden Laserstrahlen 54, 55 sowie eine Anzahl Dichroidspiegel 62 und einfache Spiegel 67 zum Umlenken der Laserstrahlen 54, 55 aus den Lasern 51, 52 in eine zur X-Richtung parallelen Richtung.

[0029] Die wesentlichen optischen Elemente des zweiten optischen Systems 58 sind im gleichen Gehäuse 5 angeordnet und umfassen einen oder mehrere Detektoren 61, diesen vorgeordnete Filterräder 97 und Blenden 48 für die von den Proben ausgehenden Emissionsstrahlenbündel 59, 60 sowie eine Anzahl Dichroidspiegel 62 und einfache Spiegel 67 zum Umlenken der Emissionsstrahlenbündel 59, 60 aus einer zur X-Richtung parallelen Richtung in Richtung der Detektoren 61.

[0030] Die Scanner-Einrichtung 72 umfasst einen Antrieb 71, den Scanner-Kopf 50 und vorzugsweise einen Gegenschwinger 73 mit einer dem Scanner-Kopf 50 gleichen oder zumindest äquivalenten Masse zur Impulskompensation. Scanner-Kopf und Gegenschwinger sind mittels Pleuelstangen 70, 70' mit dem Antrieb 71 verbunden und an je einer präzisen Linearführung (nicht gezeigt) befestigt. Durch den Antrieb 71 wird der Scanner-Kopf 50 in eine schnelle Hin-und-her-Bewegung in einer Bewegungsrichtung (vgl. ausgefüllte Doppelpfeile) gebracht, welche gleichzeitig die Scan-Achse 75 definiert. Dabei führt der Gegenschwinger 73 immer eine entgegengesetzte Bewegung aus, wodurch es gelingt, die Trennplatte 99 und damit das ganze Laser-Scanner-Gerät 1 trotz der bevorzugt hohen Rastergeschwindigkeit des Scanner-Kopfes 50 ruhig zu halten. Die Scan-Achse 75 ist parallel zur X-Achse oder fällt gerade mit dieser zusammen. Der Scanner-Kopf 50 umfasst ein optisches Umlenkelement 56, welches z.B. als Dichroidspiegel 62 ausgebildet ist. Dieses Umlenkelement 56 kann als Vollspiegel, Prisma, Pentaprisma, Pentaspiegel-Konfiguration oder als Kombination aus diesen hier aufgeführten Elementen ausgebildet sein. Dieses Umlenkelement 56 lenkt einerseits die Laserstrahlen 54, 55 des ersten optischen Systems 53 auf die Proben auf dem Probentisch 2 und andererseits die von den Proben ausgesandten Emissionsstrahlenbündel 59, 60 in Richtung des zweiten optischen Systems 58.

[0031] Senkrecht zur X-Achse und Scan-Achse 75 verläuft die Bewegungsrichtung des unterhalb der Trennplatte 99 angeordneten Probentischs 2 in Richtung der Y-Achse. Vorzugsweise in einem Bereich ausserhalb der Trennplatte 99 ist die Aufbewahrungseinheit 4 mit den in einem Probenteil-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 gelagerten Proben-Objektträgern 8 und den in einem Testteil-Magazin 9' gelagerten Test-Objektträgern 10 angeordnet. Die Anwesenheit eines Objektträgers 8, 10 in einer bestimmten Lagerstelle 6 dieser Magazine 7', 9' wird bevorzugt mittels einer

Kontrollvorrichtung 22 überprüft. Diese Kontrollvorrichtung umfasst vorzugsweise einen Lichtstrahl 23, der zu diesen Kontrollzwecken eine Kontrollöffnung 21 durchdringt.

[0032] Vorzugsweise weist das Laser-Scanner-Gerät 1 eine Lüftungseinrichtung 24 mit einem Ventilator 25, einem Lufteinlass 26 mit einem Aktivkohlefilter 27 und einem Luftauslass 28 auf, um die Exposition der Fluoreszenzfarbstoffe an oder in den im Probenteil-Magazin 7' gelagerten Proben gegenüber Ozon zu reduzieren. Besonders bevorzugt umfasst die Lüftungseinrichtung 24 ein zusätzliches Gehäuse 29, welches den Probenteil 7 mit den Proben-Objektträgern 8 im Wesentlichen umschliesst. Dieses zusätzliche Gehäuse 29 ist bevorzugt innerhalb des Gehäuses 5 des Laser-Scanner-Geräts 1 angeordnet und als wegschwenkbarer, zumindest im Wesentlichen abgeschlossener Bereich ausgebildet. Dabei wird besonders bevorzugt, dass die Lüftungseinrichtung 24 in diesem zusätzlichen Gehäuse 29 untergebracht und von der Lüftung des Laser-Scanner-Geräts 1 unabhängig ist.

[0033] Ein Service-Fachmann kann beispielsweise dieses zusätzliche Gehäuse 29 öffnen und wenn nötig einen oder mehrere Testobjektträger im sonst unzugänglichen Testteil-Magazin 9' einsetzen oder ersetzen. Bevorzugt ist dieses zusätzliche Gehäuse 29 von der Trennplatte 99 wegschwenkbar ausgebildet und weist eine Ladeöffnung 100 auf, durch welche jeweils ein Objektträger 8, 10 auf den Probentisch 2 oder in ein Magazin 7', 9' hineintransportiert werden kann. Vorzugsweise ist der Probenteil 7 axial über dem Testteil 9 der Aufbewahrungseinheit 4 angeordnet und wird zusammen mit dem zusätzlichen Gehäuse 29 oder zumindest zusammen mit einem Teil dieses zusätzlichen Gehäuses (das damit für den Service-Fachmann geöffnet wird) weggeschwenkt.

[0034] Besonders bevorzugt wird, dass ein Service-Fachmann einen oder mehrere Test-Objektträger 10 individuell in ein Probenteil-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 einschibt und dieses Probenteil-Magazin 7' auf dem ordentlichen Wege in das Laser-Scanner-Gerät 1 einsetzt. Eine entsprechend programmierte Firmware in der Steuerung 40 des Laser-Scanner-Geräts 1 wird dann vorzugsweise per Eingabe einer persönlichen Identifikationsnummer (PIN) des Service-Fachmanns bzw. per Eingabe eines Codes für die Service-Fachleute aktiviert. Die so aktivierte Firmware befähigt die Steuerung 40 des Laser-Scanner-Geräts 1, den automatischen Transport jedes dieser Test-Objektträger 10 aus dem Probenteil-Magazin 7' für die Objektträger-Transportvorrichtung 3 auf den Probentisch 2 und weiter in eine Lagerstelle 6 des Testteil-Magazins 9' zu steuern. Gemäss diesem besonders bevorzugten Verfahren wird jeder manuelle Eingriff in das Testteil-Magazin 9' verunmöglicht. Nur in besonderen Notfällen könnte ein Service-Fachmann mit geeigneten Werkzeugen die vorzugsweise in dem zusätzlichen Gehäuse 29 eingeschlossenen Test-Objektträger 10 herausholen. Vorzugsweise ist die Steuerung 40 des alternativen Laser-Scanner-Geräts 1 zum Steuern einer automatisierten, internen und an Hand von Test-Objektträgern 10 ausgeführten Instrumentenprüfung ausgebildet.

[0035] Vorzugsweise ist der Probentisch 2 zum Verfahren bis unmittelbar vor die Aufbewahrungseinheit 4 motorisch angetrieben ausgebildet und dessen Lage und Bewegung durch die Steuerung 40 kontrolliert. Dasselbe gilt auch für die Stellplatte 11 der Aufbewahrungseinheit 4 zum Auswählen des zu untersuchenden Objektträgers 8, 10 und für die drehbare Exzenterwalze 19 zum Wegschwenken der Klappen 16. Zudem wird bevorzugt, dass auch der Entladeschieber 31 zum Transportieren eines Objektträgers 8, 10 zu dem Probentisch 2 für das automatisierte Auswählen und Bereitstellen eines Proben-Objektträgers 8 oder Test-Objektträgers 10 auf dem Probentisch 2 motorisch angetrieben ausgebildet und dessen Lage und Bewegung durch die Steuerung 40 kontrolliert sind. Dasselbe gilt auch für den Ladeschieber 32 zum Transportieren eines Objektträgers 8, 10 zu der Aufbewahrungseinheit 4 beim Zurücklegen derselben in eine Lagerstelle 6 des Probenteil-Magazins 7' oder des Testteil-Magazins 9'.

[0036] Die Fig. 6 zeigt einen Test-Objektträger 10, der das Format eines Standardobjektträgers für die Lichtmikroskopie aufweist und der ausschliesslich im Wesentlichen lichtstabile Teststrukturen 41 umfasst. Als «im Wesentlichen lichtstabil» wird eine Teststruktur bezeichnet, wenn diese bei normaler Benutzung, d.h. bei der während Testverfahren üblicherweise auftretenden Strahlenbelastung keinen messbaren Schaden erleidet. Eine minutenlange oder gar stundenlange Bestrahlung eines Test-Objektträgers 10 mit einem Laserstrahl 54, 55 wird nicht als «normale Benutzung» bezeichnet.

[0037] Die folgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die gebräuchlichsten Glasobjektträger für die Lichtmikroskopie:

[0038]

Typ	Inch: 1 x 3 Zoll	Metrisch: 25 x 75 mm
Dimensionen:		
Länge x Breite	76.2 mm x 25.4 mm	76 mm x 25 mm
(Toleranzen)	(± 0.5 mm)	(± 0.5 mm)
Dicke:		
"standard"	1.02 mm (± 0.05 mm)	1.02 mm (± 0.05 mm)
"dick"	1.2 mm (± 0.1 mm)	
Behandlung:		
Ecken	scharf, gefast	scharf, gefast
Kanten	scharf, gefast	scharf, gefast
Oberflächen	blank, sandgestrahlt, auf einer oder beiden Seiten	blank, sandgestrahlt, auf einer oder beiden Seiten

[0039] Der in der Fig. 6 abgebildete, beispielhafte Test-Objektträger 10 weist eine Fläche mit einer Länge A von 75 mm einer Breite B von 25 mm sowie eine Dicke C von 1 mm auf. Die eine Hälfte der Fläche A/2 ist (beispielsweise mittels Schleifen) mattiert. Die andere Hälfte weist ein bevorzugtes Linienmuster mit einer Breite D von 20 mm auf.

[0040] Dieses Linienmuster besteht bevorzugt aus einer mittels Maske erstellten, aufgedampften Chromschicht. Die Grossbuchstaben E, F, G bezeichnen eine bestimmte Anzahl Linienpaare pro Millimeter (lp/mm) und die Kleinbuchstaben l, m, n, o bezeichnen bestimmte Masse wie folgt:

E = 50 lp/mm; F = 100 lp/mm; G = 10 lp/mm;

l = 0.5 mm; m = 2 mm; n = 1 mm; o = 7 mm.

[0041] Alle diese Teststrukturen 41 sind bevorzugt ausschliesslich im Wesentlichen lichtstabil und nicht fluoreszierend.

[0042] Das alternative Laser-Scanner-Gerät 1 ist zur Abbildung und Vermessung von zweidimensionalen Objekten ausgelegt. Dementsprechend muss eine Empfindlichkeitskalibrierung genau für diese «flachen» Objekte gültig sein. Zweidimensionale Fluoreszenzproben, die sowohl lichtstabil als auch chemisch über lange Zeiträume beständig sind, sind jedoch nicht oder nur sehr schwer herzustellen.

[0043] Dagegen können Objekte, die eine dreidimensionale Ausdehnung haben, vermessen werden. Weil die an solchen dreidimensionalen Objekten gemessenen Intensitäten aber stark von der Tiefenschärfe des Laser-Scanner-Geräts und von der jeweiligen Positionierung im Fokus (d.h. in der Z-Richtung) abhängen, sind solche dreidimensionalen Objekte nicht direkt zur Kalibrierung von Signalintensität oder Empfindlichkeit geeignet. Als sogenanntes «Bulk-Material» existieren jedoch Materialien 102 wie beispielsweise in Kunststoff eingebettete Fluoreszenzfarbstoffe oder dotierte Gläser, die weitestgehend lichtstabil und chemisch beständig sind.

[0044] Die Ausrichtung des Probenstischs 2 und der Aufbewahrungseinheit des Laser-Scanner-Geräts 1 im Raum ist eigentlich beliebig. Dasselbe gilt für die gut ausgewuchtete bzw. mittels Gegenschwinger 73 impulskompensierte Scanner-Einrichtung 72. Auch kann die Probenebene 49 des Probenstischs 2 im Wesentlichen horizontal, aber kopfüber hängend angeordnet sein. Allerdings wird eine stehende Anordnung des Probenstischs gemäss den Figuren 1 und 2 bzw. 4 und 5 bevorzugt.

[0045] Gleiche Merkmale oder Elemente des alternativen Laser-Scanner-Geräts 1 sind jeweils mit gleichen Bezugszeichen versehen, wenngleich diese Elemente nicht in allen Fällen im Detail beschrieben sind.

[0046] Zudem wird ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Laser-Scanner-Geräts 1 zum Abbilden und/oder Vermessen von auf Objektträgern befindlichen, mit Fluoreszenzfarbstoffen behandelten, fluoreszierenden Proben offenbart. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass der Testteil 9 vom Probenteil 7 getrennt und als mit dem Laser-Scanner-Gerät 1 fest verbundenes Testteil-Magazin 9' für einen oder mehrere Test-Objektträger 10 ausgebildet ist, wobei zumindest eine Lagerstelle 6 für Test-Objektträger 10 zum Durchführen einer Instrumentenprüfung bereitgestellt wird, welche im Betriebszustand des Laser-Scanner-Geräts 1 für eine Bedienungsperson manuell nicht zugänglich ist.

[0047] Besonders bevorzugt ist eine Instrumentenprüfung, die ausgewählt ist aus einer Gruppe, die das Durchführen von Intensitäts- und Empfindlichkeitstests, von Cross-Talk-, Auflösungs- und Dynamik-Messungen, von Laser-Rausch- und -Intensitätsmessungen und von Filter-Blockungs- und Filter-Transmissionsprüfungen sowie das Überprüfen der Justage von optischen Komponenten, der geometrischen Bildparameter und der Bildausrichtung umfasst. Geometrische Bildparameter sind z.B. der Abbildungsmassstab sowie das Feststellen und parametrisieren von Verzeichnungen. Auch Überlagerungen von zwei oder mehr Anregungskanälen und/oder Detektionskanälen können überprüft werden. Des Weiteren ist das Laser-Scanner-Gerät 1 zur Kontrolle der Autofokusfunktion befähigt.

[0048] Bevorzugt wird eine Empfindlichkeitsprüfung ohne fluoreszierende Substanz durchgeführt, und zwar mit zumindest einem Test-Objekträger 10, der zumindest annähernd das Format eines Standardobjekträgers für die Lichtmikroskopie aufweist und der ausschliesslich im Wesentlichen lichtstabile Teststrukturen 41 umfasst.

[0049] Alternativ oder ergänzend zu der eben erwähnten Empfindlichkeitsprüfung an im Wesentlichen zweidimensionalen Teststrukturen 41 ohne fluoreszierende Substanz kann auch eine Intensitätsmessung an dreidimensionalen, fluoreszierenden Teststrukturen durchgeführt werden:

[0050] An der Stelle eines normalen Scans bzw. eines normalen abgerasterten Feldes in XY-Richtung und damit parallel zur Probenebene 49 wird ein Scan in XZ-Richtung (Z-Profil) durchgeführt, indem ein Feld abgerastert wird, welches zumindest im Wesentlichen senkrecht auf der Probenebene 49 steht. Das direkt gemessene Z-Profil stellt die gemessene Intensität in Abhängigkeit von der Z-Koordinate dar ($I=I(Z)$). An der Stelle dieses Z-Profils wird nun vorzugsweise die erste Ableitung der entsprechenden Intensitäten ($dl=dl(z)/dz$) berechnet, womit wieder eine zweidimensionale Intensitätsverteilung vorliegt. Das Maximum der ersten Ableitung ist somit ein Mass für die vom Laser-Scanner-Gerät 1 an der Oberfläche der Probe gemessenen Intensität.

[0051] Die für dieses Kalibrierverfahren geeigneten Materialien 102 können zusammen mit den aufgedampften Linienmustern auf dem gleichen Test-Objekträger 10 oder auf einem separaten Test-Objekträger angeordnet werden. Diese flachen, dreidimensionalen Materialien 102 weisen bevorzugt eine zur Probenebene 49 parallele Ausdehnung von 2 x 2 mm bis 10 x 10 mm auf und haben eine Dicke von etwa 0.1 bis 2 mm, bevorzugt eine Dicke von ca. 1 mm (vgl. Fig. 6).

Bezugszeichen:

[0052]

- | | |
|----|------------------------|
| 1 | Laser-Scanner-Gerät |
| 2 | Probentisch |
| 3 | Transportvorrichtung |
| 4 | Aufbewahrungseinheit |
| 5 | Gehäuse |
| 6 | Lagerstelle |
| 7 | Probenteil |
| 7' | Probenteil-Magazin |
| 8 | Proben-Objekträger |
| 9 | Testteil |
| 9' | Testteil-Magazin |
| 10 | Test-Objekträger |
| 11 | bewegliche Stellplatte |
| 12 | Lagerstege |
| 13 | Anpressfeder |
| 14 | Längskante Objekträger |
| 15 | Einschubseite |
| 16 | wegschwenkbare Klappe |
| 17 | Achse |
| 18 | Winkelplatte |
| 19 | Exzenterwalze |
| 20 | Sperrplatte |
| 21 | Kontrollöffnung |

22	Kontrollvorrichtung
23	Lichtstrahl
24	Lüftungseinrichtung
25	Ventilator
26	Lufteinlass
27	Aktivkohlefilter
28	Luftauslass
29	zusätzliches Gehäuse
31	Entladeschieber
32	Ladeschieber
33	schwenkbare Klappe
34	Aufnahme
39	bewegliche Anpressteile
40	Steuerung
41	Teststrukturen
42	Handgriff
43	Schwalbenschwanz
47	Kippachse von 33
48	Blende
49	Ebene, Probenebene
50	Scanner-Kopf
51	erster Laser
52	zweiter Laser
53	erstes optisches System
54	erster Laserstrahl
55	zweiter Laserstrahl
56	optisches Umlenkelement
58	zweites optisches System
59	Emissionsstrahlenbündel
60	Emissionsstrahlenbündel
61	Detektor
62	Dichroidspiegel
67	einfacher Spiegel
70, 70'	Pleuel
71	Antrieb
72	Scanner-Einrichtung

73	Gegenschwinger
75	Bewegungsrichtung, Scan-Achse
80	motorisierter Exzenter
82	Rahmen
83	Aufhängung
84	Spindeltrieb
85	Linearführung
86	Kupplung
87	Motor
88	Senkdorn
90	Rasteröffnung
97	Filterrad
99	Trennplatte
100	Ladeöffnung
101	Fokallinie
102	flache Materialien

Patentansprüche

1. Probenteil-Magazin (7') für eine Objektträger-Transportvorrichtung (3) eines Laser-Scanner-Geräts (1) zum Abbilden und/oder Vermessen von auf Objektträgern (8) befindlichen, mit Fluoreszenzfarbstoffen behandelten, fluoreszierenden und in einer Probenebene (49) angeordneten Proben, wobei das Laser-Scanner-Gerät (1) einen motorisch angetriebenen, eine Probenebene (49) definierenden Probentisch (2) mit einer Aufnahme (34) zum Aufnehmen eines Objektträgers (8) umfasst, wobei die Objektträger-Transportvorrichtung (3) des Laser-Scanner-Geräts (1) motorisiert sowie zum Bewegen eines Objektträgers (8, 10) von einer Aufbewahrungseinheit (4) des Laser-Scanner-Geräts (1) zum Probentisch (2) und zurück ausgebildet ist und das Probenteil-Magazin (7') umfasst, und wobei die Aufbewahrungseinheit (4) eine Stellplatte (11) umfasst, die zum reversiblen Montieren des Probenteil-Magazins (7') ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenteil-Magazin (7') eine offene Einschubseite (15) zum Lagern von Objektträgern (8) in Lagerstellen (6) und eine Stapelhöhe aufweist, und dass das Probenteil-Magazin (7') an einer der offenen Einschubseite (15) gegenüberliegenden Ecke eine sich im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe erstreckende Kontrollöffnung (21) zum Feststellen der An- oder Abwesenheit eines Objektträgers (8) in einer Lagerstelle (6) umfasst.
2. Probenteil-Magazin (7') für eine Objektträger-Transportvorrichtung (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenteil-Magazin (7') als von aussen in ein Gehäuse (5) des Laser-Scanner-Geräts (1) einsetzbares Magazin (7') für eine Vielzahl von Proben-Objektträgern (8) ausgebildet ist und einen Handgriff (42) umfasst, an dem es festgehalten und in das Gehäuse (5) des Laser-Scanner-Geräts (1) eingesetzt werden kann.
3. Probenteil-Magazin (7') für eine Objektträger-Transportvorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerstellen (6) des Probenteil-Magazins (7') je eine Anpressfeder (13) umfassen, welche elastisch eine Längskante (14) eines eingesetzten Objektträgers (8) beaufschlagen, damit die Objektträger (8) im Wesentlichen spielfrei im Probenteil-Magazin (7') sitzen.
4. Probenteil-Magazin (7') für eine Objektträger-Transportvorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenteil-Magazin (7') eine sich im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe des Magazins (7') erstreckende, wegschwenkbare Klappe (16) umfasst, mit welcher die offene Einschubseite (15) des Probenteil-Magazins (7') zumindest teilweise abdeckbar ist, wodurch ein Herausfallen von Objektträgern (8) beim Handhaben eines mit zumindest einem Proben-Objektträger (8) gefüllten Magazins (7') verhindert wird.
5. Probenteil-Magazin (7') für eine Objektträger-Transportvorrichtung (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenteil-Magazin (7') auf seiner der offenen Einschubseite (15) gegenüberliegenden Seite eine sich im Wesentlichen über die ganze Stapelhöhe des Magazins (7') erstreckende Sperrplatte (20)

CH 708 797 B1

umfasst, welche einen Teil der Breite dieser Seite abdeckt, wodurch ein Herausfallen von Objektträgern (8) beim Handhaben eines mit zumindest einem Proben-Objektträger (8) gefüllten Magazins (7') verhindert wird.

Fig. 1

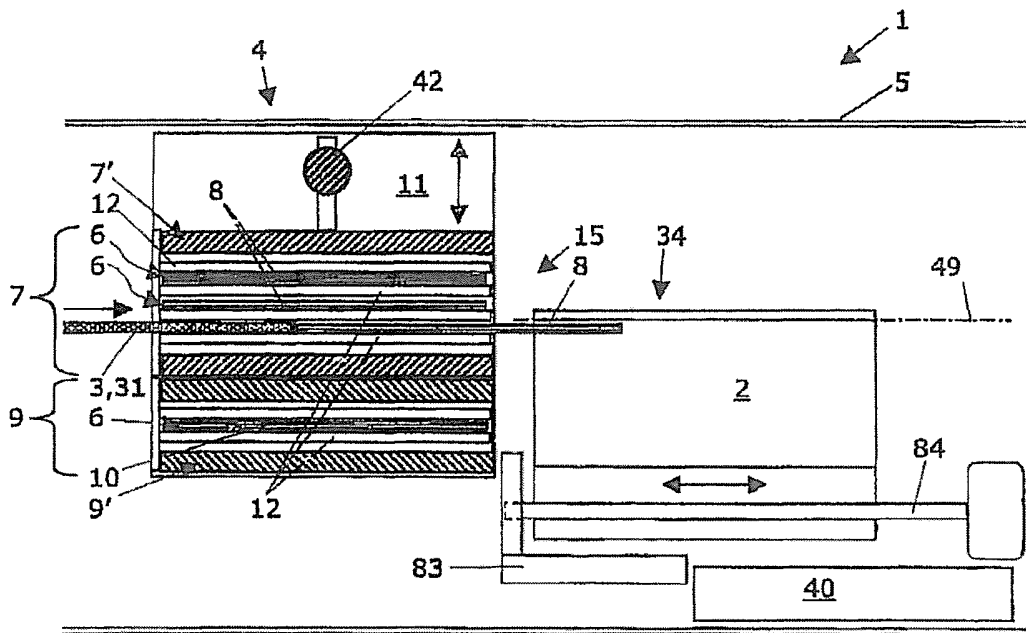


Fig. 2

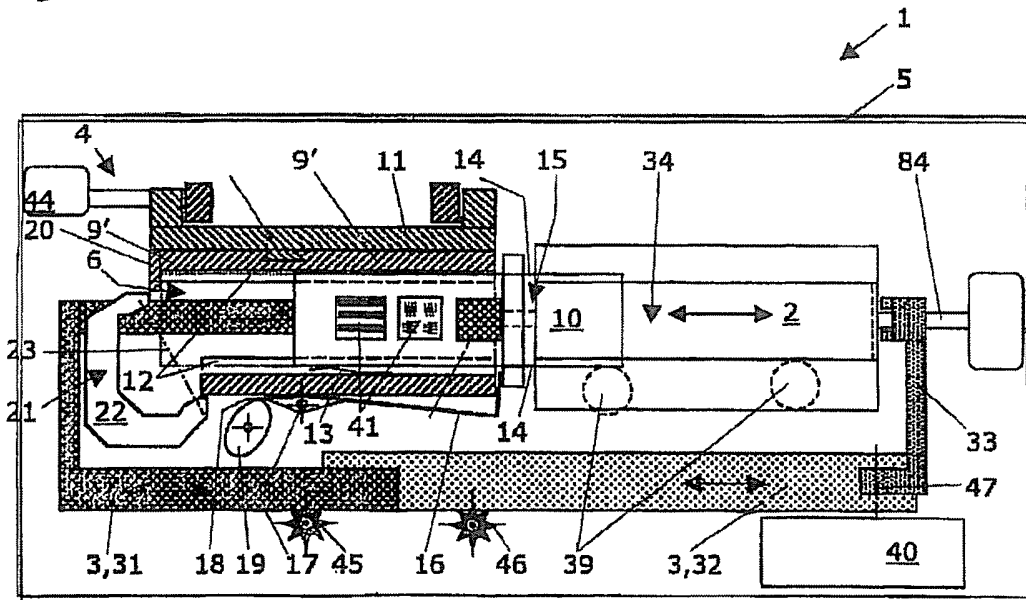


Fig. 3A

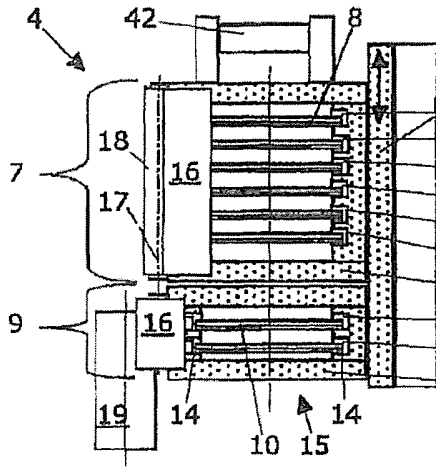


Fig. 3B

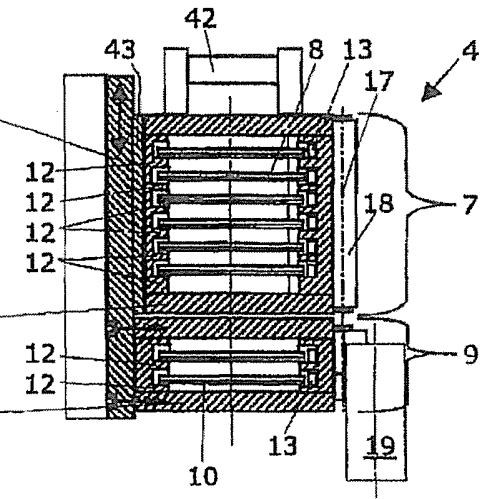


Fig. 4

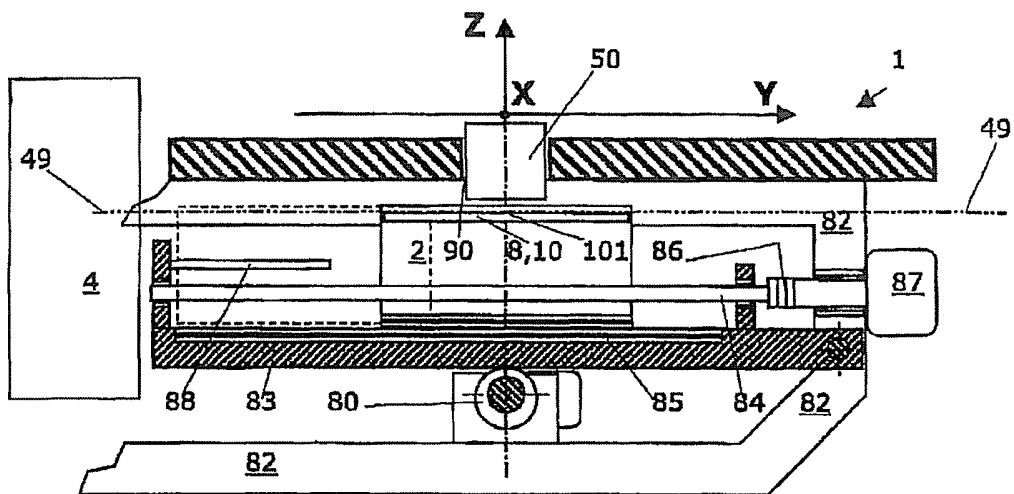


Fig. 5

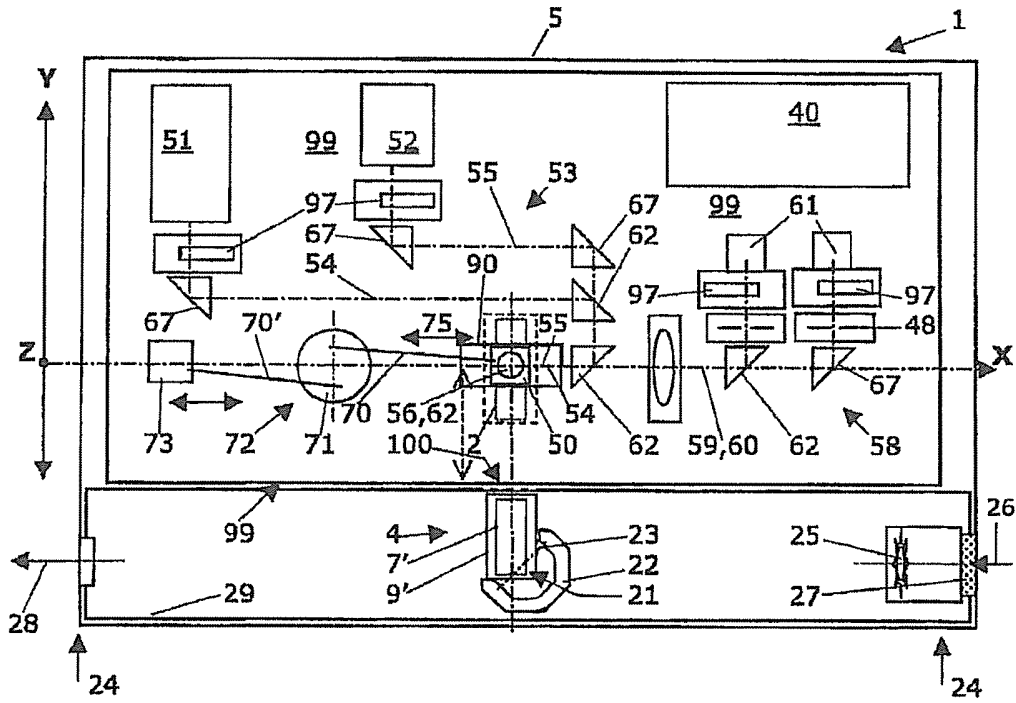


Fig. 6

