

SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum

(11) CH

698 317 B1

(51) Int. Cl.: G01N 21/63 (2006.01)
G01J 3/02 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 01106/06

(22) Anmeldedatum: 11.07.2006

(30) Priorität: 11.07.2005 CH 1148/05

(24) Patent erteilt: 15.07.2009

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.07.2009

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

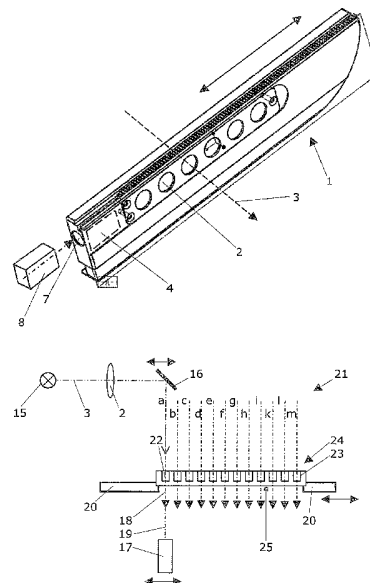
(72) Erfinder:
Robert Marsche, 5424 Bad Vigaun (AT)
Wolfgang Fuchs, 5020 Salzburg (CH)
Harald Gebetsroither, 5082 Grödig (AT)

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

(54) **Mikroplattenreader mit intelligentem Filterschieber.**

(57) Mikroplattenreader (21) mit einem Rechner zur Steuerung der Komponenten dieses Mikroplattenreaders (21); mit einer Lichtquelle (15) zum Aussenden von Licht zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben (22); und mit einem Filterschieber (1), der sich in einem Anregungs- oder Detektions-Strahlengang des Mikroplattenreaders (21) befindet. Erfindungsgemäss weist der Filterschieber (1) dieses Mikroplattenreaders (21) einen elektronischen Speicher (4) zum Aufzeichnen bzw. Abrufen von filterspezifischen Daten auf. Dabei umfassen diese filterspezifischen Daten die Anzahl und Intensität der auf einen bestimmten Filter (2) dieses Filterschiebers (1) aufgetroffenen Lichtblitze und/oder die Intensität und Dauer aller ausgeführten Belichtungen. Zudem umfasst der erfindungsgemässe Filterschieber (1) eine mit dem Mikroplattenreader (21) gemeinsame Kontaktstelle (7), zum Übertragen von solchen filterspezifischen Daten vom Rechner auf den elektronischen Speicher (4) des Filterschiebers (1) bzw. zum Abrufen von solchen filterspezifischen Daten mit dem Rechner von diesem elektronischen Speicher (4). Gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren zum Erfassen von filterspezifischen Daten bei einem Filterschieber (1) eines solchen Mikroplattenreaders (21) werden filterspezifische Daten, welche die Anzahl und Intensität der auf einen bestimmten Filter (2) dieses Filterschiebers (1) aufgetroffenen Lichtblitze und/oder die Intensität und Dauer aller ausgeführten Belichtungen umfassen, erfasst. Diese filterspezifischen Daten werden vom Rechner über eine diesem Filterschieber (1) und dem Mikroplattenreader (21) gemeinsame Kontaktstelle auf einen elektronischen Speicher (4)

dieses Filterschiebers (1) übertragen bzw. mit dem Rechner von diesem elektronischen Speicher (4) abgerufen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Mikroplattenreader mit einem Rechner zur Steuerung der Komponenten dieses Mikroplattenreaders; mit einer Lichtquelle zum Aussenden von Licht zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben; und mit einem Filterschieber, der sich in einem Anregungs- oder Detektions-Strahlengang befindet. Teil der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zum Erfassen von filterspezifischen Daten bei einem Filterschieber mit zumindest einem optischen Filter zum Beeinflussen von Lichtstrahlen, welche zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben oder zum Beeinflussen von Licht, welches von den Proben abgestrahlt wird, verwendet werden.

[0002] Geräte zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben, die durch das die Proben durchdringende Licht (Transmission), das von den Proben reflektierte Licht (Reflektion), das an oder in der Probe ausgelöste Licht (Fluoreszenz) oder auch das von den Proben selbst ausgestrahlte Licht (Lumineszenz) charakterisiert werden können, sind seit langem als Mikroskope, Spektrophotometer, Fluorometer und dergleichen bekannt. Das Licht, das während dem Bestrahlen die Probe durchdringt oder von dieser reflektiert wird bzw. die an oder in der Probe ausgelöste Fluoreszenz wird in der Folge als «von der Probe stammendes Licht» bezeichnet und z.B. von einem oder mehreren Photodetektoren gemessen. Der Gebrauch der unterschiedlichsten optischen Filter zum Beeinflussen der Lichtstrahlen, mit denen die Proben bestrahlt oder durchstrahlt werden sollen (sogenannte Immissions-Filter), ist an sich bekannt. Ebenso sind Emissions-Filter bekannt, welche das von den Proben abgestrahlte Licht beeinflussen. Als besonders anwenderfreundlich haben sich Filterschieber erwiesen, die zumindest einen solchen optischen Filter, bevorzugt aber mehrere dieser optischen Filter umfassen, welche mit einer definierten Bewegung in den Strahlengang bewegt werden können. Aus dem Stand der Technik sind zwei grundsätzliche Varianten von Filterschiebern bekannt: EP 1 387 162 A1 offenbart einen linear verschiebbaren Filterschlitten mit sechs Filtern oder Spiegeln. Aus US 6 313 471 sind rotierbare Filterräder mit bis zu sechzehn Filtern bekannt.

[0003] In biochemischen Screening-Verfahren der biotechnologischen oder pharmazeutischen Forschung werden heute bevorzugt biochemische Reaktionen in kleinen Gefässen durchgeführt, so dass nur kleine Volumina der zum Durchführen der Versuche notwendigen Edukte eingesetzt werden müssen. Speziell bewährt haben sich dabei Mikroplatten mit einer Vielzahl von beispielsweise 24, 96, 384 oder 1536 Wells, in welchen diese Versuche auf kleinstem Raum und in grosser Zahl durchgeführt werden können. Messverfahren zum Erfassen der Resultate von biochemischen Reaktionen in den Wells solcher Mikroplatten werden heute in sogenannten Mikroplattenreadern durchgeführt. Solche Mikroplattenreader sind bevorzugt mit einer Lichtquelle in Form einer Blitzlampe ausgerüstet, mit welcher starke Lichtimpulse an eine Probe abgegeben werden können, wo sie eine Photolumineszenz (Phosphoreszenz oder Fluoreszenz) der Probe auslösen. Neuere Mikroplattenreader, wie beispielsweise die unter dem Namen GENios™ Pro oder Infinite™ 200 vom Anmelder vertriebenen Geräte können die Fluoreszenz, die Lumineszenz, aber auch die Absorbance einer Probe messen. Weitere bzw. alternative Mikroplattenreader umfassen eine CW-Lampe (CW = Continuous Wave), wie z.B. eine Halogen-, Xenon-, Quecksilber- bzw. Deuteriumlampe, oder einen Laser bzw. Laserdioden, mit welchen auch längere Belichtungszeiten mit intensivem Licht möglich sind.

[0004] Wegen der vielen möglichen Anwendungen ist eine Vielzahl von Filtern, wie z.B. Farbfilter, Graufilter, Polarisationsfilter, Dichroic-Filter im Gebrauch, die sich in Bezug auf eine bestimmte Wellenlänge oder einen bestimmten Wellenlängenbereich, eine bestimmte Intensität, eine bestimmte Polarisationsrichtung bei dem die Lichtwellen durch den Filter dringen können, unterscheiden. Insbesondere Filter, die zum Bestrahlen der Proben mit grossen Lichtintensitäten, wie Lichtblitzen und dergleichen verwendet werden, bleichen mit fortwährendem Gebrauch aus, so dass sie nicht mehr die Lichtqualität zur Probe gelangen lassen, die ihrer ursprünglichen Definition entspricht. So zeigt die Erfahrung, dass jeder Filter nach einer bestimmten Strahlenbelastung bzw. nach einer bestimmten Verwendungszeit ersetzt werden muss.

[0005] Aus US 5 557 544 ist ein analytisches Spektrometer mit einem permanent installierten Zentralrechner und mit auswechselbaren Komponenten, wie Strahlungsquelle, Detektor, Strahlteiler, Filter und externe Messfühler bekannt. Alle diese Komponenten umfassen einen lesbaren Datenträger mit codierten, den entsprechenden Komponenten charakterisierende Daten, welche die Geschichte und/oder die aktuellen Eigenschaften des entsprechenden Komponenten betreffen, wie z.B. die Betriebsdauer, die Alterung des Komponenten beeinflussende Parameter oder dessen Kalibrierungskurven. Über den Zentralrechner werden diese Daten laufend aktualisiert, so dass unmittelbar nach dem Installieren einer solchen Komponente in einem anderen Spektrometer die aktuellen Daten mit dem Betriebszustand angezeigt werden.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zu Grunde, einen alternativen Mikroplattenreader mit einem Filterschieber zu schaffen, welcher das Ersetzen und Kontrollieren der einzelnen Filter erleichtert.

[0007] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass ein Mikroplattenreader vorgeschlagen wird, der einen Rechner zur Steuerung der Komponenten dieses Mikroplattenreaders; eine Lichtquelle zum Aussenden von Licht zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben; und einen Filterschieber umfasst, der sich in einem Anregungs- oder Detektions-Strahlengang befindet. Der erfindungsgemässe Mikroplattenreader ist dadurch gekennzeichnet, dass dieser Filterschieber einen elektronischen Speicher zum Aufzeichnen bzw. Abrufen von filterspezifischen Daten aufweist, wobei diese filterspezifischen Daten die Anzahl und Intensität der auf einen bestimmten Filter dieses Filterschiebers aufgetroffenen Lichtblitze und/oder die Intensität und Dauer aller ausgeführten Belichtungen umfassen. Der erfindungsgemässe Mikroplattenreader ist zudem dadurch gekennzeichnet, dass dieser Filterschieber eine mit dem Mikroplattenreader gemeinsame Kontaktstelle, zum Übertragen von solchen filterspezifischen Daten vom Rechner auf den elektronischen Speicher des Filterschiebers bzw. zum Abrufen von solchen filterspezifischen Daten mit dem Rechner, umfasst.

[0008] Zusätzliche, bevorzugte und erfinderische Merkmale dieses erfindungsgemässen Mikroplattenreaders mit intelligentem Filterschieber ergeben sich jeweils aus den abhängigen Ansprüchen.

[0009] Vorteile, die sich aus der Verwendung des erfindungsgemässen Mikroplattenreaders mit intelligentem Filterschieber ergeben, umfassen die folgenden Aspekte:

- Die Anzahl Lichtblitze, die durch einen speziellen Filter gesendet wurden kann gezählt, im elektronischen Speicher des Filterschiebers für jeden einzelnen Filter individuell gespeichert und wieder abgerufen werden.
- Die gespeicherten Gebrauchsdaten sind eindeutig einem Filter zugeordnet, so dass es zu keinen Verwechslungen kommen und die spezifizierte Verwendungsdauer maximal ausgenützt, aber nicht überschritten werden kann. Die Abgabe von Zustands- bzw. Alarmmeldungen in Abhängigkeit des Gebrauchszustandes der einzelnen Filter kann vorgesehen werden.
- Die filterspezifischen Daten umfassen bevorzugt auch die genauen und individuellen Filterspezifikationen, so dass es zu keinen Verwechslungen der für eine bestimmte Anwendung zu verwendenden Filter kommen kann.
- Die Filterschieber können vom Laborpersonal oder auch vom Lieferanten, vor allem aber vom Servicepersonal jederzeit auf ihre verbleibende Lebensdauer überprüft werden. Garantie- und Serviceleistungen können durch eine eindeutige Identifikation jedes einzelnen Filters klar definiert werden.
- Die gespeicherten Daten sind nun untrennbar mit dem Filterschieber, bzw. mit den darauf montierten Filtern verbunden, so dass derselbe Filterschlitten in mehreren und je nach Erfordernis auch unterschiedlichen Geräten eingesetzt werden kann, ohne dass die Einstellungen an den Geräten verändert werden müssten.

[0010] Der erfindungsgemässe Mikroplattenreader mit Filterschieber wird nun anhand von schematischen, den Umfang der Erfindung nicht beschränkenden Zeichnungen von beispielhaften Ausführungsformen im Detail erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine dreidimensionale Darstellung eines Filterschiebers, gemäss einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine dreidimensionale Darstellung eines Filterschiebers, gemäss einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 3 eine dreidimensionale Darstellung eines Filterschiebers, gemäss einer dritten Ausführungsform;

Fig. 4 einen schematischen Vertikalschnitt durch einen Mikroplattenreader.

[0011] Fig. 1 zeigt eine dreidimensionale Darstellung eines Filterschiebers des erfindungsgemässen Mikroplattenreaders, gemäss einer ersten Ausführungsform. Der Filterschieber 1 umfasst zumindest einen optischen Filter 2. Tatsächlich umfasst der dargestellte Filterschieber 1 sechs optische Filter 2 zum Beeinflussen von Lichtstrahlen 3. Diese Lichtstrahlen 3 können beispielsweise zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben oder zum Beeinflussen von Licht, welches von den Proben abgestrahlt wird, verwendet werden. Der erfindungsgemässe Filterschieber 1 umfasst einen elektronischen Speicher 4 zum Aufzeichnen bzw. Abrufen von filterspezifischen Daten sowie eine Kontaktstelle 5 zum Übertragen oder Abrufen von solchen Daten. Die Kontaktstelle 5 wird hier durch einen einzelnen Draht 6 kontaktiert und ist damit ein sogenannter «Eindrahtkontakt». Dieser Eindrahtkontakt ist vorzugsweise als Federkontakt ausgebildet, er kann aber auch als Steckkontakt ausgebildet sein (nicht gezeigt). Der Doppelpfeil zeigt an in welche Richtungen der Filterschieber 1 verschoben werden kann, um den einen oder den anderen Filter 2 in den Lichtstrahl 3 zu bringen. Der elektronische Speicher 4 ist hier vorzugsweise ein im Filterschieber fixiertes EEPROM, welches mit der Kontaktstelle 5 elektrisch verbunden ist. An Stelle eines EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) könnten auch andere elektronische Speicher, wie EPROM (Flash Erasable Programmable Read Only Memory), UVEPROM (Ultraviolet Erasable Programmable Read Only Memory) und dergleichen eingesetzt werden; wichtig ist in allen Fällen, dass der elektronische Speicher vom Endverbraucher, d.h. vom Anwender der erfindungsgemässen Vorrichtung nicht vorsätzlich beeinflusst oder überschrieben werden kann.

[0012] Fig. 2 zeigt eine dreidimensionale Darstellung eines Filterschiebers des erfindungsgemässen Mikroplattenreaders, gemäss einer zweiten Ausführungsform. Der Filterschieber 1 umfasst zumindest einen optischen Filter 2. Tatsächlich umfasst der dargestellte Filterschieber 1 sechs optische Filter 2 zum Beeinflussen von Lichtstrahlen 3. Diese Lichtstrahlen 3 können beispielsweise zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben oder zum Beeinflussen von Licht, welches von den Proben abgestrahlt wird, verwendet werden. Der erfindungsgemässe Filterschieber 1 umfasst einen elektronischen Speicher 4 zum Aufzeichnen bzw. Abrufen von filterspezifischen Daten sowie eine Kontaktstelle 7 zum Übertragen oder Abrufen von solchen Daten. Die Kontaktstelle 7 wird hier von einem Sender 8 mittels elektromagnetischer Strahlung, bevorzugt in Form von Licht oder über eine Radiofrequenz kontaktiert. Der Doppelpfeil zeigt an, in welche Richtungen der Filterschieber 1 verschoben werden kann, um den einen oder den anderen Filter 2 in den Lichtstrahl 3 zu bringen. Der elektronische Speicher 4 ist hier vorzugsweise ein im Filterschieber fixiertes RFID-Tag, welches mit der Kontaktstelle 7 elektrisch verbunden ist. Die Kontaktstelle 7 ist hier als ein Radiofrequenz- oder Lichtinformationen-Sender/Empfänger ausgebildet. Alternativ zu solchen Radiofrequenz-Identifikations-Etiketten (RFID = Radio Frequency Identification) könnten auch andere Systeme mit einem elektronischen Speicher und einem Sender zum drahtlosen Übermitteln von gespeicherten Informationen verwendet werden, wie sie z.B. in der Sicherheitstechnik (Türschliess-Systeme) oder aus der Trans-

porttechnik (z.B. bei Skiliften oder Sesselbahnen) in Form von Zugangskarten oder Armbanduhren (wie z.B. Swatch®) mit integrierten Antennen Verwendung finden.

[0013] Der elektronische Speicher 4 kann an Stelle des gezeigten EEPROMs mit fixen Kontakten auch einen RF-ID-Transponder oder einen RuBee-Transceiver umfassen, die beide zur kontaktlosen Übertragung von Daten geeignet sind. Die an sich bekannten, mit Hochfrequenz (HF, beispielsweise 900 MHz) oder Ultrahochfrequenz (UHF) arbeitenden RF-ID-Transponder senden und empfangen Radiosignale, während die neueren RuBee-Transceiver bei Wellenlängen unterhalb von 450 KHz arbeiten und Signale aussenden und empfangen, die hauptsächlich auf Magnetismus beruhen. Die passiven RF-ID-Transponder können pro Sekunde etwa 100 (HF) oder 150–200 (UHF) Meldungen empfangen, die aktiven RuBee-Transceiver hingegen nur etwa 10 Meldungen/Sekunde; eine Sichtverbindung an der dem Mikroplattenreader und dem Filterschieber 1 gemeinsamen Kontaktstelle 7 ist in jedem Fall unnötig.

[0014] Fig. 3 zeigt eine dreidimensionale Darstellung eines Filterschiebers des erfindungsgemässen Mikroplattenreaders, gemäss einer dritten Ausführungsform. Der Filterschieber 1 umfasst zumindest einen optischen Filter 2 zum Beeinflussen von Lichtstrahlen 3. Diese Lichtstrahlen 3 können beispielsweise zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben oder zum Beeinflussen von Licht, welches von den Proben abgestrahlt wird, verwendet werden. Der erfindungsgemässe Filterschieber 1 umfasst einen elektronischen Speicher 4 (nicht gezeigt) zum Aufzeichnen bzw. Abrufen von filterspezifischen Daten sowie eine Kontaktstelle 5 zum Übertragen oder Abrufen von solchen Daten. Die Kontaktstelle 5 wird hier durch zwei Drähte 6, 9 kontaktiert und ist damit ein sogenannter «Zweidrahtkontakt». Dieser Zweidrahtkontakt ist vorzugsweise als Federkontakt ausgebildet, er kann aber auch als Steckkontakt ausgebildet sein (nicht gezeigt). Der Doppelpfeil zeigt an, in welche Richtungen der Filterschieber 1 verschoben werden kann, um den einen oder den anderen Filter 2 in den Lichtstrahl 3 zu bringen. Der elektronische Speicher 4 ist hier vorzugsweise ein im Filterschieber fixiertes EEPROM, welches mit der Kontaktstelle 5 elektrisch verbunden ist.

[0015] Die Drähte 6, 9 in Fig. 3, aber auch der Draht 6 in Fig. 1 oder der Sender 8 werden mit Daten über eine mit einem Rechner (nicht gezeigt) verbundene Zuleitung 10, 11 versorgt. Diese Zuleitungen 10, 11 und die dazu gehörenden Kontaktdrähte 6, 9 sind in einer Befestigung 12 fixiert, so dass der Filterschieber 1 in eine Endposition gebracht werden kann, in welcher die Drähte 6, 9 die Kontaktstelle 5, 7 leitend beaufschlagen. Die Befestigung 12 ist am Gehäuse 13, 14 des Gerätes fixiert, in welchem der Filterschieber 1 beweglich gelagert ist. Diese Kontaktstelle 5, 7 ist bevorzugt zum Übertragen von modulierten Daten ausgebildet.

[0016] Es wird stets bevorzugt, dass der elektronische Speicher 4 einen ersten Kanal für das Abrufen von filterspezifischen Daten umfasst, welcher als ROM ausgebildet ist. Dieses Read Only Memory kann nicht manipuliert werden und trägt die Identifikationsmerkmale, wie Seriennummer, Batchnummer, Herstellungsdatum und dergleichen. Vorzugsweise umfasst dieses ROM auch filterspezifische Daten wie z.B. den beeinflussten oder ausgewählten, spezifischen Wellenlängenbereich.

[0017] Zudem umfasst der elektronische Speicher 4 vorzugsweise einen zweiten Kanal, der nur ein automatisches Aufzeichnen und Abrufen von filterspezifischen Daten zulässt. Solche Daten umfassen beispielsweise die Intensität und Anzahl der verwendeten Lichtblitze oder die verwendete Strahlendosis. Diese Daten werden vorzugsweise im Rechner aufsummiert und dem Benutzer als Zustandsmeldung angezeigt. Wird ein vom Hersteller des Filters oder vom Benutzer vorbestimmter Schwellenwert überschritten kann eine entsprechende Alarmmeldung abgegeben oder angezeigt werden.

[0018] Ausserdem umfasst der elektronische Speicher 4 vorzugsweise einen dritten Kanal, der ein manuelles Aufzeichnen und Abrufen von filterspezifischen Daten zulässt. Solche Daten umfassen beispielsweise die vom Anwender gewählten Versuchsbedingungen und die entsprechend ausgewählten Instrumente.

[0019] Vorzugsweise umfasst der elektronische Speicher 4 einen Stützakkumulator, damit der Verlust von Daten wegen eines Stromunterbruchs infolge des Abstellens des Gerätes, in welches der Filterschieber 1 eingesetzt ist, vermieden werden kann. Zudem hilft dieser Stützakkumulator das Speichern der im elektronischen Speicher vorhandenen Daten zu schützen, wenn der Filterschieber 1 aus dem Gerät herausgenommen und transportiert oder gelagert wird. So wird sichergestellt, dass alle im elektronischen Speicher 4 gespeicherten Daten wieder zur Verfügung stehen, sobald der Filterschieber 1 in ein Gerät eingesetzt oder dieses in Betrieb genommen wird. Wenn auch alle Figuren einen Filterschieber 1 zeigen, der als linear beweglicher Filterschlitten ausgebildet ist, so kann der Filterschieber 1 einen elektronischen Speicher 4 zum Aufzeichnen bzw. Abrufen von filterspezifischen Daten sowie eine Kontaktstelle 5, 7 zum Übertragen oder Abrufen von solchen Daten umfassen und gleichzeitig als Filtrerrad ausgebildet sein. Insbesondere die zweite Ausführungsform mit den RFID-Tags eignet sich vorzüglich für ein solches Filtrerrad.

[0020] Die vorliegende Erfindung umfasst, gemäss den Merkmalen von Anspruch 8, zudem ein Verfahren zum Erfassen von filterspezifischen Daten bei einem Filterschieber 1 eines erfindungsgemässen Mikroplattenreaders 21. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass filterspezifische Daten, welche die Anzahl und Intensität der auf einen bestimmten Filter dieses Filterschiebers 1 aufgetroffenen Lichtblitze und/oder die Intensität und Dauer aller ausgeführten Belichtungen umfassen, von einem Rechner über eine diesem Filterschieber 1 und dem Mikroplattenreader 21 gemeinsame Kontaktstelle 5, 7 auf einen elektronischen Speicher 4 dieses Filterschiebers 1 übertragen bzw. mit dem Rechner von diesem elektronischen Speicher 4 abgerufen werden. Bei der Durchführung dieses Verfahrens werden beim Einschieben dieses Filterschiebers 1 in einen Mikroplattenreader 21 zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben oder beim Einschalten

dieses Geräts mit einem eingesetzten Filterschieber 1 auf dem elektronischen Speicher 4 vorhandene, filterspezifische Daten ausgelesen.

[0021] Das Auslesen der filterspezifischen Daten erfolgt vorzugsweise über eine Kontaktstelle 5, welche als ein elektrischer Ein- oder Zweidrahtkontakt ausgebildet ist und das Gerät mit dem als EEPROM ausgebildeten, elektronischen Speicher 4 verbindet. Der Filterschlitten 1 wird zum Auslesen der filterspezifischen Daten über die Kontaktstelle 5 vorzugsweise in eine Kontaktposition gebracht, die von der jeweiligen Gebrauchsposition der Filter 2 auf dem Filterschlitten 1 abweicht. Der Filterschlitten 1 nach einer ersten oder dritten Ausführungsform wird zum Auslesen der filterspezifischen Daten über die Kontaktstelle 5 mit zumindest einem Federkontakt beaufschlagt.

[0022] Alternativ erfolgt das Auslesen der filterspezifischen Daten über eine Kontaktstelle 7, welche als ein Radiofrequenz- oder Lichtinformationen-Sender/Empfänger ausgebildet ist und das Gerät mit dem als RFID-Tag ausgebildeten, elektronischen Speicher 4 verbindet. Es wird zudem bevorzugt, dass das Auslesen der filterspezifischen Daten berührungslos und unabhängig von der aktuellen Stellung des Filterschlittens 1 über eine Radiofrequenzverbindung oder eine Lichtstrahlverbindung erfolgt.

[0023] Die filterspezifischen Daten umfassen die Identifikation des zumindest einen Filters und werden bevorzugt über einen ersten Kanal aus einem ROM abgerufen. Die filterspezifischen Daten umfassen zudem die aufgezeichnete Gebrauchsdaten des zumindest einen Filters und werden bevorzugt über einen zweiten Kanal abgerufen, der nur ein automatisches Aufzeichnen und Abrufen von filterspezifischen Daten zulässt. Zudem wird vorzugsweise ein dritter Kanal verwendet, über den filterspezifische Daten in Form von aufgezeichneten Zusatzinformationen zu dem zumindest einen Filter über einen dritten Kanal abgerufen werden können. Dieser dritte Kanal lässt folglich ein manuelles Aufzeichnen und Abrufen von filterspezifischen Daten zu.

[0024] Zumindest für das ROM können als elektronische Speicher auch optoelektronische Speicher, wie z.B. CDs (Compact Discs), DVDs (Digital Versatile Discs), Hologramme oder 3-dimensionale Barcodes verwendet werden. Grundsätzlich soll das vom Anwender nicht überschreibbare ROM zumindest für diesen Anwender immer untrennbar mit dem Filterschieber verbunden sein.

[0025] Als «Kontaktstelle» wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung jede Art von Verbindung zwischen dem elektronischen Speicher 4 und dem Rechner des Mikroplattenreaders verstanden.

[0026] Fig. 4 zeigt einen schematischen Vertikalschnitt durch einen Mikroplattenreader 21 zum Bestimmen von Parametern von fluidhaltigen Proben 22. Zu diesem Zweck werden die Proben 22 mit Licht einer Lichtquelle 15 bestrahlt. Dieses Licht durchdringt einen optischen Filter 2 und wird dann mit einem Spiegel 16 in Richtung der Proben 22 abgelenkt. Das Licht trifft hier in einer im Wesentlichen vertikalen Einstrahlungsrichtung auf die Proben 22 in den Wells 23. Der Mikroplattenreader 21 umfasst einen Detektor 17 zum Messen von einer Probe durchdringendem und/oder von in einer Probe ausgelöstem und/oder von einer Probe reflektiertem bzw. gestreutem Licht. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird dieses von in einer Probe ausgelöstem und/oder von einer Probe reflektiertem bzw. gestreutem Licht als das «von einer Probe kommende Licht 18» bezeichnet. Dieser Detektor 17 liegt vorzugsweise auf einer optischen Achse 19, die durch den Spiegel 16 definiert wird.

[0027] Alternativ zu der gezeigten Ausführung kann vorgesehen sein, dass ein Ende einer optischen Faser an der Stelle des in Fig. 4 gezeigten Detektors 17 sitzt, und dass diese optische Faser das von der Probe kommende Licht 18 zum eigentlichen Detektor führt. Wichtig ist jedenfalls, dass die effektive Detektionsrichtung parallel zur optischen Achse 19 liegt; dies kann z.B. durch das Verwenden einer Faseroptik erreicht werden, deren optischer Eingang in der gewünschten Detektionsrichtung angeordnet ist und deren optischer Ausgang in den Detektor mündet.

[0028] Ein solcher Detektor kann praktisch in beliebiger Richtung und irgendwo im Mikroplattenreader 21 angeordnet sein. Er misst das ankommende Licht und stellt Messsignale bereit, welche an eine digitale Recheneinheit (nicht dargestellt) zur Auswertung und Darstellung bzw. Aufzeichnung weitergeleitet werden. Der Detektor kann – falls erwünscht – so weit verschoben werden, dass seine optische Achse mit der optischen Achse 19 der Lichtquelle 15 zusammenfällt. In dieser Detektorstellung kann die 0° Fluorometrie oder 0° Absorption der Proben gemessen. Alternativ zur Beweglichkeit des Detektors 17, kann die Lichtquelle 15 oder beide beweglich sein (vgl. Doppelpfeile in Fig. 4). Für die 180° Fluorometrie würde ein zweiter, oberhalb des Tisches 20 angeordneter Detektor bzw. eine oberhalb angeordnete Detektionsoptik (beides nicht gezeigt) verwendet.

[0029] Zum Ausrichten der Wells 23 der Mikroplatte 24 auf die optische Achse 19 liegt diese Mikroplatte auf einem beweglichen Tisch 20 mit mindestens einer Öffnung 25, welche für das von den Proben kommende Licht 18 durchgängig ist. Bevorzugt wird ein Tisch 20, der wie ein Kreuztisch in X- und/oder Y-Richtung beweglich ist. Die Wells am werden z.B. in einer Reihe nacheinander mit Licht aus der Lichtquelle 15 bestrahlt. Alternativ zum Verschieben des Detektors 17 und/oder der Lichtquelle 15 können diese am Ort bleiben und der Tisch 20 wird verschoben. Jedenfalls erfolgt eine gegenseitige Verschiebung von Tisch 20 und Detektor 17, so dass die Wells 23 mit den durchstrahlten Proben 22 nacheinander so gegenüber dem Detektor 17 positioniert werden, dass das in jeder Probe ausgelöste und/oder von dieser Probe reflektierte bzw. gestreute, also das von der Probe kommende Licht 18 zu dem Detektor 17 gelangt und von diesem gemessen werden kann.

Bezugszeichen:

[0030]

- 1 Filterschieber
- 2 optischer Filter
- 3 Lichtstrahlen
- 4 elektronischer Speicher
- 5 Kontaktstelle
- 6 Kontaktdraht
- 7 Kontaktstelle
- 8 Sender
- 9 Kontaktdraht
- 10 Zuleitung
- 11 Zuleitung
- 12 Befestigung
- 13 Gehäuse
- 14 Gehäuse
- 15 Lichtquelle
- 16 Spiegel
- 17 Detektor
- 18 von der Probe kommendes Licht
- 19 optische Achse
- 20 Tisch
- 21 Mikroplattenreader
- 22 Proben
- 23 Wells
- 24 Mikroplatte
- 25 Öffnung

Patentansprüche

1. Mikroplattenreader (21) mit einem Rechner zur Steuerung der Komponenten dieses Mikroplattenreaders (21); mit einer Lichtquelle (15) zum Aussenden von Licht zum Bestrahlen oder Durchstrahlen von Proben (22); und mit einem Filterschieber (1), der sich in einem Anregungs- oder Detektions-Strahlengang des Mikroplattenreaders (21) befindet, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Filterschieber (1) einen elektronischen Speicher (4) zum Aufzeichnen bzw. Abrufen von filterspezifischen Daten aufweist, wobei diese filterspezifischen Daten die Anzahl und Intensität der auf einen bestimmten Filter (2) dieses Filterschiebers (1) aufgetroffenen Lichtblitze und/oder die Intensität und Dauer aller ausgeführten Belichtungen umfassen, und dass dieser Filterschieber (1) eine mit dem Mikroplattenreader (21) gemeinsame Kontaktstelle (5, 7), zum Übertragen von solchen filterspezifischen Daten vom Rechner auf den elektronischen Speicher (4) des Filterschiebers (1) bzw. zum Abrufen von solchen filterspezifischen Daten mit dem Rechner von diesem elektronischen Speicher (4), umfasst.
2. Mikroplattenreader (21) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Speicher (4) des Filterschiebers (1) ein EEPROM ist, wobei die Kontaktstelle (5,7) als ein elektrischer Ein- oder Zweidrahtkontakt ausgebildet ist.

3. Mikroplattenreader (21) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Speicher (4) des Filterschiebers (1) ein RFID-Tag ist, wobei die Kontaktstelle (5,7) als ein Radiofrequenz- oder Lichtinformationen-Sender/Empfänger ausgebildet ist.
4. Mikroplattenreader (21) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektronische Speicher (4) des Filterschiebers (1) ein Ru-Bee-Transceiver ist.
5. Mikroplattenreader (21) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktstelle (5,7) zum Übertragen von modulierten Daten ausgebildet ist.
6. Mikroplattenreader (21) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Filterschieber (1) einen Stützakkumulator für den elektronischen Speicher umfasst.
7. Mikroplattenreader (21) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Filterschieber (1) als Filterschlitten oder als Filterrad ausgebildet ist.
8. Verfahren zum Erfassen von filterspezifischen Daten bei einem Filterschieber (1) eines Mikroplattenreaders (21) gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass filterspezifische Daten, welche die Anzahl und Intensität der auf einen bestimmten Filter dieses Filterschiebers aufgetroffenen Lichtblitze und/oder die Intensität und Dauer aller ausgeführten Belichtungen umfassen, vom Rechner über eine diesem Filterschieber (1) und dem Mikroplattenreader (21) gemeinsame Kontaktstelle (5,7) auf einen elektronischen Speicher (4) dieses Filterschiebers (1) übertragen bzw. mit dem Rechner von diesem elektronischen Speicher (4) abgerufen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Filterschieber (1) zum Einlesen oder Auslesen der filterspezifischen Daten über die Kontaktstelle (5) in eine Kontaktposition gebracht wird, die von der jeweiligen Gebrauchsposition der Filter (2) auf dem Filterschieber (1) abweicht.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Filterschieber (1) als Filterschlitten ausgebildet ist und zum Einlesen oder Auslesen der filterspezifischen Daten über die Kontaktstelle (5) mit zumindest einem Federkontakt beaufschlagt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlesen oder Auslesen der filterspezifischen Daten berührungslos und unabhängig von der aktuellen Stellung des als Filterschlitten ausgebildeten Filterschiebers (1) über eine Radiofrequenz-, Magnet- oder eine Lichtstrahlverbindung erfolgt.
12. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die filterspezifischen Daten die Identifikation des zumindest einen Filters (2) umfassen und über einen ersten Kanal aus einem vom Benutzer nicht überschreibbaren Speicher (4) abgerufen werden.
13. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die filterspezifischen Daten, welche die Anzahl und Intensität der auf einen bestimmten Filter (2) dieses Filterschiebers (1) aufgetroffenen Lichtblitze und/oder die Intensität und Dauer aller ausgeführten Belichtungen umfassen, über einen zweiten Kanal abgerufen werden, der nur ein automatisches Aufzeichnen auf dem elektronischen Speicher (4) dieses Filterschiebers (1) und Abrufen von filterspezifischen Daten von diesem elektronischen Speicher (4) zulässt.
14. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die filterspezifischen Daten Zusatzinformationen zum zumindest einen Filter (2) umfassen und über einen dritten Kanal übermittelt werden, der ein Aufzeichnen auf dem elektronischen Speicher (4) dieses Filterschiebers (1) und Abrufen von filterspezifischen Daten von diesem elektronischen Speicher (4) durch den Benutzer zulässt.

Fig. 1

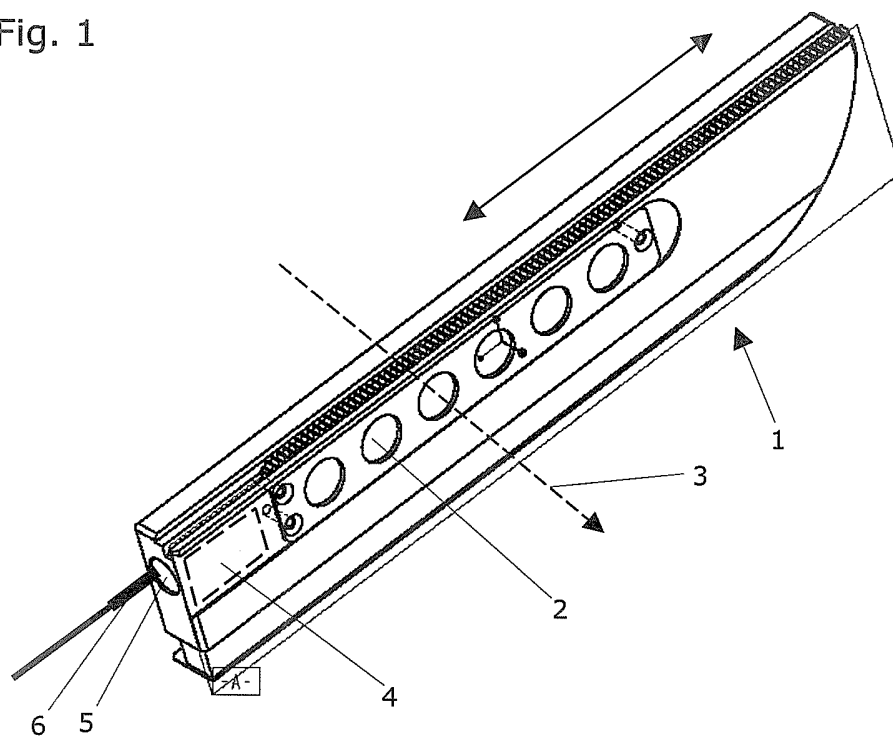


Fig. 2

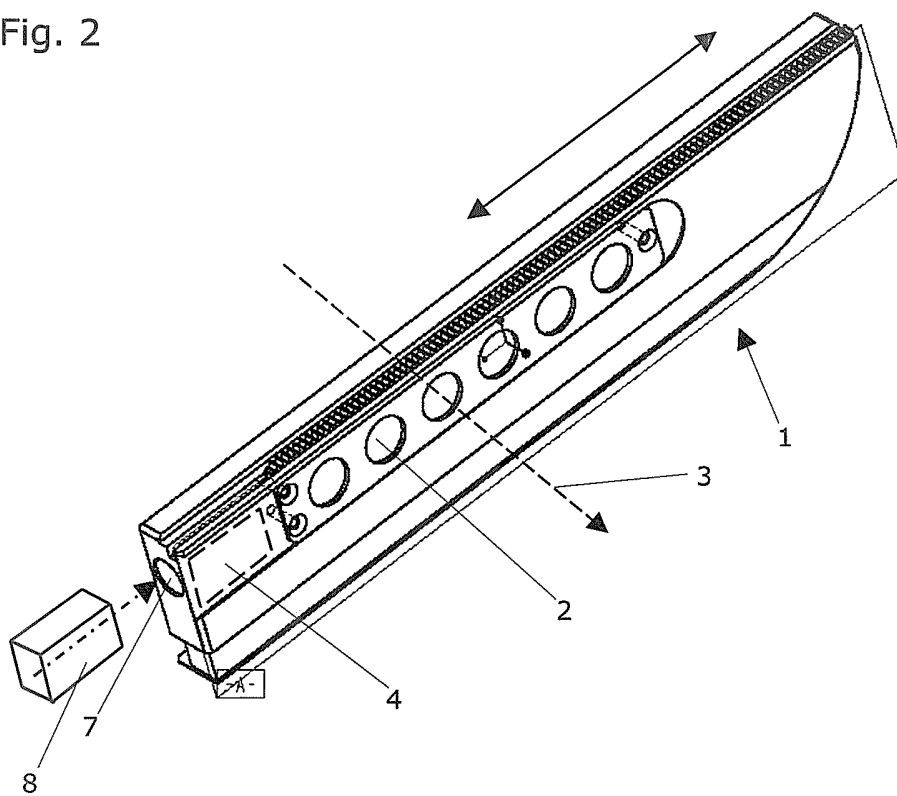


Fig. 3

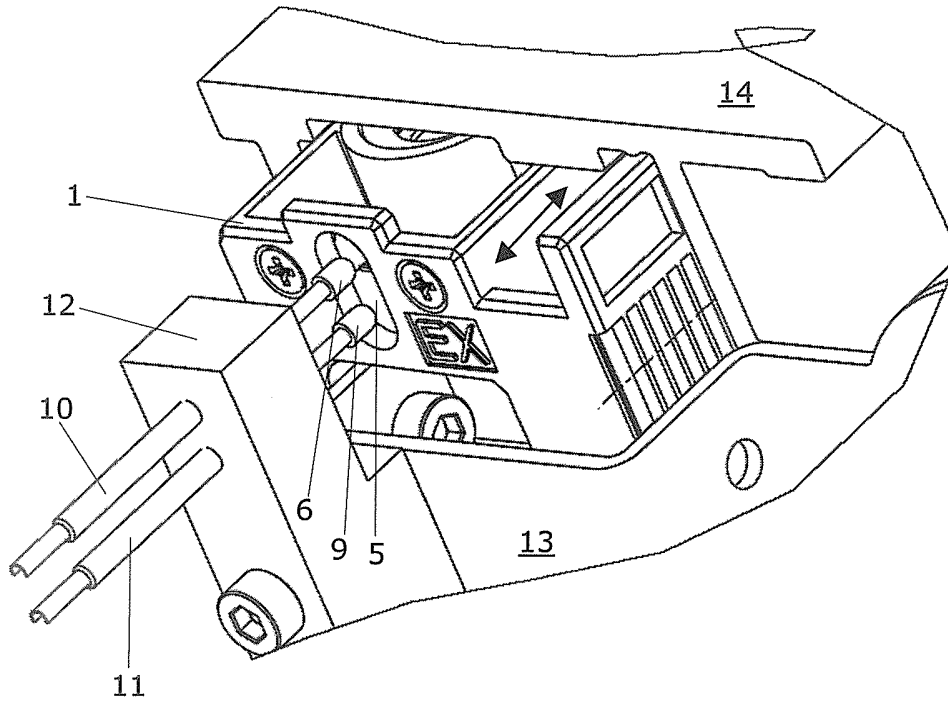


Fig. 4

