PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 :
A61L 2/16, 31/16, A61B 19/08

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 00/07633**

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/05455

(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Juli 1999 (30.07.99)

(30) Prioritätsdaten:
1645/98 7. August 1998 (07.08.98) CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: LEICA MICROSYSTEMS AG [CH/CH]; Heinrich–Wild–Strasse, CH–9435 Heerbrugg (CH).

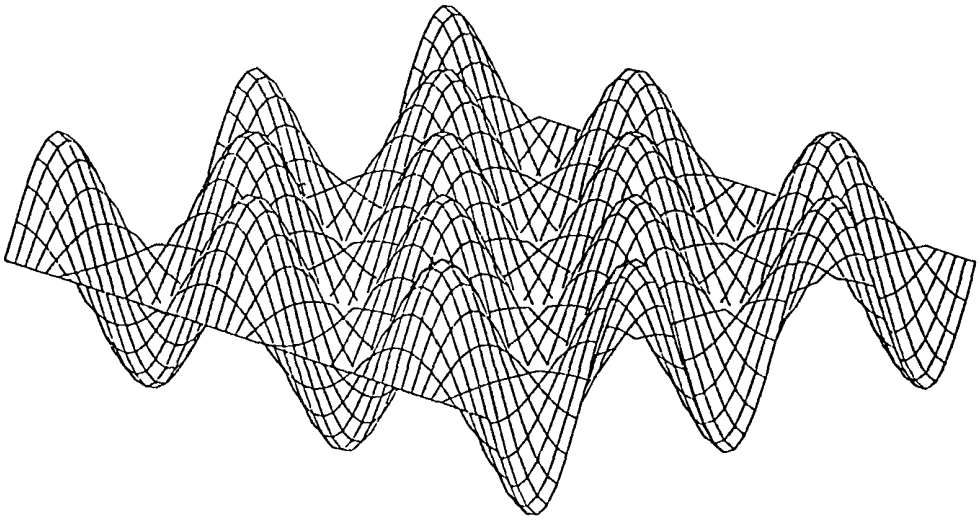
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: PENSEL, Jürgen [CH/CH]; Marktgasse 23, CH–9450 Altstätten (CH).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: MEDICAL APPARATUS

(54) Bezeichnung: MEDIZINISCHES GERÄT



(57) Abstract

The invention relates to a medical apparatus having a special coating on its surface, notably its surface facing the surroundings. Said coating has germ and/or dirt–repellant and/or bactericidal properties. Special embodiments of the invention include dirt and/or germ–repellant and/or antiseptic materials or surface structures and anti–electrostatic and/or electrically heated materials.

(57) **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein medizinisches Gerät mit einer speziellen Beschichtung an seiner insbesondere der Umgebung zugewandten Oberfläche. Die Beschichtung ist keim/schmutzabweisend und/oder keimtötend. Spezielle Ausgestaltungen sind schmutz– und/oder keimabweisende und/oder antiseptische Materialien oder Oberflächenstrukturen, elektrostatisch abstoßend und/oder elektrisch beheizte Materialien.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	**ES**	Spanien	**LS**	Lesotho	**SI**	Slowenien
AM	Armenien	**FI**	Finnland	**LT**	Litauen	**SK**	Slowakei
AT	Österreich	**FR**	Frankreich	**LU**	Luxemburg	**SN**	Senegal
AU	Australien	**GA**	Gabun	**LV**	Lettland	**SZ**	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	**GB**	Vereinigtes Königreich	**MC**	Monaco	**TD**	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	**GE**	Georgien	**MD**	Republik Moldau	**TG**	Togo
BB	Barbados	**GH**	Ghana	**MG**	Madagaskar	**TJ**	Tadschikistan
BE	Belgien	**GN**	Guinea	**MK**	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	**TM**	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	**GR**	Griechenland			**TR**	Türkei
BG	Bulgarien	**HU**	Ungarn	**ML**	Mali	**TT**	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	**IE**	Irland	**MN**	Mongolei	**UA**	Ukraine
BR	Brasilien	**IL**	Israel	**MR**	Mauretanien	**UG**	Uganda
BY	Belarus	**IS**	Island	**MW**	Malawi	**US**	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	**IT**	Italien	**MX**	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	**JP**	Japan	**NE**	Niger	**UZ**	Usbekistan
CG	Kongo	**KE**	Kenia	**NL**	Niederlande	**VN**	Vietnam
CH	Schweiz	**KG**	Kirgisistan	**NO**	Norwegen	**YU**	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	**KP**	Demokratische Volksrepublik Korea	**NZ**	Neuseeland	**ZW**	Zimbabwe
CM	Kamerun			**PL**	Polen		
CN	China	**KR**	Republik Korea	**PT**	Portugal		
CU	Kuba	**KZ**	Kasachstan	**RO**	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	**LC**	St. Lucia	**RU**	Russische Föderation		
DE	Deutschland	**LI**	Liechtenstein	**SD**	Sudan		
DK	Dänemark	**LK**	Sri Lanka	**SE**	Schweden		
EE	Estland	**LR**	Liberia	**SG**	Singapur		

Medizinisches Gerät

Die Erfindung betrifft medizinische Geräte mit einer, insbesondere der Umgebung zugewandten, Oberfläche, insbesondere ein Mikroskop, vorzugsweise ein Operationsmikroskop und/oder dessen Stativ. Ausdrücklich nicht umfaßt sind durch die Erfindung medizinische, nicht optische Instrumente für invarsive Eingriffe. Umfaßt sind hingegen optische Geräte und Instrumente, wie z.B. Endoskope, Laserskalpelle, usw., wie Skalpelle oder medizinische Implantate, wie beispielsweise künstliche Herzklappen oder dergleichen.

Seit jeher ist es Absicht, bei Operationen und/oder im Bereich der medizinischen Forschung steril zu arbeiten. Das heißt, die zu operierenden Patienten und/oder die der Forschung unterliegenden Objekte sollen möglichst nicht durch Keime (Bakterien, Viren, Pilze oder dergleichen) kontaminiert werden. Darüber hinaus werden durch die komplette Abhaltung bzw. Entfernung von jeglichen Verunreinigungen, insbesondere von Eiweiß-Substanzen allergische Reaktionen beim Patienten vermieden, der unabsichtlich und ungeschützt mit den medizinischen Geräten in Berührung kommt. Dies wird in der Regel dadurch erreicht, daß die Oberflächen der medizinischen Geräte peinlichst genau gesäubert bzw. sterilisiert werden. Jene Oberflächen, die schlecht sterilisierbar sind, werden abgedeckt mit sterilen Tüchern oder Folien. Beim Operationsmikroskop muß typischerweise ein "Drape", die Oberfläche des Mikroskops und Stativs mindestens im Sterilbereich um den Patienten vollständig umhüllen bzw. abschirmen. Ein solches Drape ist beispielsweise in der DE-A1-44 13 920 beschrieben. Das Drape ist in der Regel ein Wegwerfartikel, so daß seine Anwendung auch mit Kosten und mit einer direkten Umweltbelastung verbunden ist. Die Entsorgung von Wegwerfartikeln aus einem Operationsraum ist teuer.

Abgesehen davon, daß das Abdecken und Sterilisieren sowie die Entsorgung des kontaminierten Materials ein zeitaufwendiger und

kostspieliger Vorgang ist, ist die Gefahr verbleibender unsteriler Lücken immer gegeben. Zudem reduzieren Drapes in der Regel die optischen Qualitäten von Mikroskopen, da sie zwangsläufig auch die Optik mit einschließen. Die dafür verwendeten Abdeckgläser können nur schlecht dampfsterilisiert werden, da verbleibende Wasserflecken die Optik zusätzlich stören. Außerdem engen die Abdeckungen die Bewegungsfreiheit und die Sicht im Sterilbereich ein.

Olympus hat ein Mikroskop CHK2 und ein Mikroskop CHL2 auf den Markt gebracht, deren optischen Teile während der Fertigung ständig von einem dünnen, dampfförmigen Anti-Pilz-Gas umströmt werden, das das Wachstum von Pilzen über einen Zeitraum von drei Jahren wirksam verhindert. Ein dicht versiegelter Binokulartubus wird noch weitergehender gegen Pilzbefall geschützt, weil weder Verunreinigungen noch Feuchtigkeit in das Mikroskop eindringen können. Bei dieser Antipilzausrüstung ging es um einen Schutz der optischen Teile, denn Pilzbefall führte oft zu Schäden an den optischen Teilen eines Mikroskops, besonders in tropischen Regionen. Insofern verbessert die durch Olympus vorgesehene Anti-Pilz-Beschichtung der Optik jedoch nicht die Sterilität des Mikroskops. Es wird lediglich die Lebensdauer der Optik bzw. deren optische Eigenschaften verlängert. Der Schutz von Patienten war bei dieser Art von Antipilzausrüstung nicht im Blickfeld der Hersteller.

Im Zuge von Vereinfachungsbestrebungen bzw. Bestrebungen zur Erhöhung der Sterilität stellt sich der Erfindung die Aufgabe, Maßnahmen zu finden, die die Reinigung und/oder die Sterilität von medizinischen Geräten erleichtern bzw. verbessern.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Anwendung der Merkmale des Anspruches 1.

Durch eine spezielle Ausbildung und/oder Beschichtung der Oberfläche bzw. des Materials der medizinischen Geräte, so daß diese bzw. dieses

keim/schmutzabweisend oder keimtötend wirkt, kann auf Abdeckungen (Drapes) verzichtet werden bzw. wird die Sicherheit sogar unter sterilen Bedingungen noch erhöht.

Keimabweisende Beschichtungen sind zwar im Bereich von medizinischen Implantaten, wie künstlichen Herzklappen, Prothesen o.dgl. schon bekannt, jedoch hat offensichtlich noch niemand daran gedacht, diese an sich bekannten Maßnahmen auch an medizinischen Geräten, insbesondere Mikroskopen und deren Stativen anzuwenden, wo sich erst die oben geforderten bzw. beschriebenen erfindungsgemäßen Effekte ergeben.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung bzw. Varianten zu solchen Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben bzw. unter Schutz gestellt.

Durch eine keim/schmutzabweisende und/oder keimtötende Oberfläche der erfindungsgemäß weitergebildeten medizinischen Geräte reduziert sich die Kontaminationsgefahr bzw. die Gefahr allergischer Reaktionen, sollte ein Kontakt zwischen Geräteoberfläche und Patient entstehen.

Daneben wird die Reinigung der Geräte, insbesondere der Optik wesentlich erleichtert. Von Vorteil ist dabei auch eine antiseptisch wirkende Oberfläche bzw. Materialzusammensetzung sowie zusätzlich oder alternativ eine Oberfläche, die generell schmutzabweisend ist. Unter Schmutz sollen in diesem Zusammenhang alle Verunreinigungen der Oberfläche durch Keimbesiedelung und/oder durch aseptische Stoffe und Substanzen - wie z.B. Wasser, Fett, Eiweiß und dgl. - verstanden werden.

Eine Möglichkeit für die Herstellung und Auswahl von Materialien insbesondere bei optischen Gläsern und/oder Kunststoffen einschließlich der Schutzgläser/kunststoffe von Mikroskopen ist erfindungsgemäß das Dotieren derselben mit Metallen oder Metallsalzen, insbesondere Schwermetallsalzen, wie Silber- oder Kupfer-, Zink-, Nickel-, Mangan-,

Cadmium-, Platinsalzen oder auch z.B. Salzen von Halbmetallen, wie Borsalzen oder dergleichen, die – wie an sich bekannt - insbesondere bakterizid, fungizid und virozid wirken. Die Wirkung wird dabei oft durch an die Keime abgebbare Metallionen, z.B. Silberionen erzielt.

Auch kann die Struktur der Oberfläche von Materialien, wie Gehäusen, Stativen und insbesondere von optischen Gläsern/Kunststoffen, derartig gestaltet werden, daß sie möglichst wenig Halt für allfällige Adhäsions- oder Kohäsionskräfte von septischen oder aseptischen Verunreinigungen und/oder Flüssigkeiten bietet. Eine fungostatische bzw. fungizide Ausbildung ist dabei auch für optische Bauteile im Inneren eines Mikroskops - wie an sich bekannt - z.B. für den Tropeneinsatz vorteilhaft. Eine schmutzabweisende Ausbildung ist dabei auch für optische Bauteile im Inneren eines Mikroskops zum Schutz für die optische Qualität vorteilhaft. Als Variante dazu könnten die optischen Glas/Kunststoffteile auch mit einer hauchdünnen Schicht eines transparenten Kunst- bzw. Keramikstoffes beschichtet – z.B. bedampft – sein. Dafür kommen auch Stoffe aus der Mikrosystemtechnik wie Silizium, Metallkeramiken, Metalle und Kunststoffe wie Teflon ®/Silikon o.dgl. infrage.

Zur Erhöhung der Steifigkeit und Festigkeit sind an sich bekannt:
Verdichtete Keramik als Mikroskopchassis gem. EP-B1-90967. Einen Bezug auf die eingangs gestellte Aufgabe kann man daraus nicht ableiten.

Das Beschichten von Bauteilen mit bestimmten Substanzen ist grundsätzlich bekannt, wie z.B.

- das Farblackbeschichten, um ein gefälliges Aussehen zu erzielen, wie das Hammerschlaglackbeschichten zur Erhöhung der Oberflächenfestigkeit;
- das Beschichten mit Antioxidanten und Lichtschutzmitteln, z.B. in der EP-A1-745 646 beschrieben;
- das Beschichten eines Glasträgers mit synthetischen Polymeren für Bioprozesse, z.B. in der US-A-4 357 142 beschrieben;

- das Verchromen von Oberflächen zur Erhöhung der Oberflächenfestigkeit usw.

Teflonbeschichtete Objektive bzw. Objektivgehäuse sind an sich ebenso bekannt, jedoch ging es bei diesen bekannten beschichteten Objektiven um andere Aufgabenstellungen: Es handelt sich dabei um Objektive für Inversionsmikroskope, die in Petrischalen oder dgl. eingetaucht werden können und derart mit liquiden Medien in Berührung kommen. Die dort durchgeführte Teflonbeschichtung hat im Wesentlichen drei Aufgaben:

1. sie soll eine mechanische Abrasion (Kratzsicherheit) des Objektives hintanhalten;

2. sie soll dem Objektiv eine erhöhte Korrosionsfestigkeit geben;

3. sie soll verhindern, daß allfällige Metallionen des Objektivgehäuses über einen chemisch physikalischen Prozess in das liquide Medium abwandern (chemischer Schutz des Mediums gegen das eintauchende Objektiv).

Daß natürlich, abgesehen davon, die hydrophobe Eigenschaft des Teflons als willkommen in Kauf genommen wurde, ergibt sich bei der Art der liquiden Medien als selbstverständlich. Die Technik, bei der derartige Inversionsmikroskope zum Einsatz gelangen, wird unter anderem "Patch-Clamp-Technik" genannt.

Eine Beschichtung zu den eingangs angegebenen Zwecken bei medizinischen Geräten ist jedoch noch nie nahegelegt worden.

Beim Anwenden von Keramik im Sinne der Erfindung wird beispielsweise an Sinterkeramik und/oder Metallkeramik gedacht, deren Oberfläche so gestaltet ist, daß sie keim- und/oder schmutzabweisend ist. Der Fachmann hat dabei bestimmte geometrische Abmessungen zu berücksichtigen, die für den Angriff von septischen oder aseptischen Verunreinigungen günstigere

oder ungünstigere Eigenschaften aufweisen. Wenngleich jede Mikrostruktur die Oberfläche eine gewisse Struktur aufweisen muß, wird sie für den Beobachter als eine "glatte Oberfläche" erscheinen, an der nichts haftet. Metallkeramiken, Al_2O_3 und AlN eignen sich vor allem für eine erfindungsgemäße Bedampfung.

Der Fachmann kann dabei aus einer Fülle an sich bekannter keramischer Materialien wählen, wobei dafür grundsätzlich auch moderne Materialien wie Glasmetalle mit einer Legierung, die Nickel, Zirkon und Titan enthalten. Die Atome solcher Glasmetalle haben kein regelmäßiges Kristallgitter ausgebildet. Sie sind wahllos angeordnet, woraus sich eine amorphe Struktur ergibt. C/SiC-Verbundkeramiken, wie sie beispielsweise für Spiegelstrukturen angewendet werden, können ebenso wie Oxidkeramiken zum Einsatz gelangen.

Bei einer erfindungsgemäßen speziellen Oberflächengestaltung – vor allem auch für keramische Oberflächen - wird von folgendem Prinzip ausgegangen: Die Oberfläche wird physikalisch (z.B. chemisch oder/und mikromechanisch) so strukturiert, daß unerwünschte Substanzen nicht anhaften können. Eine mögliche Ausgestaltung sieht dabei die gezielte Anordnung von Erhebungen mit bestimmten geometrischen Abmessungen vor, die Substanzen (z.B. Flüssigkeiten) aufgrund deren Oberflächenspannung keinen Halt an der Oberfläche bieten. Die Substanzen können daher an der Oberfläche keine Adhäsionskräfte freisetzen.

Vergleichbare Effekte sind in der Natur bekannt, z.B. bei der natürlichen Oberflächengestaltung von Lotusblättern (Oberflächenstruktur) oder an Silbermantelblättern (Feinstbehaarung), an denen unter Mitnahme jeglicher anliegender Schmutzpartikeln Wasser abperlt, ohne zu benetzen.

Abgesehen von der Verhinderung des Anhaftens sind solche Oberflächen zudem besonders leicht zu reinigen, da bedingt durch die Adhäsionskräfte von Reinigungsflüssigkeiten - die eben nicht mit der Oberfläche selbst

reagieren können - an der Oberfläche zufällig anliegende Schmutzpartikeln an die Tröpfchen der Reinigungsflüssigkeit gebunden und damit abgespült werden.

Als ein Beispiel einer solchen Oberflächengestaltung wird eine Oberfläche mit folgenden geometrischer Struktur angegeben (wobei diese gegebenenfalls nicht notwendigerweise in mathematisch exakter Ausgestaltung vorliegen muß):

Sin(x) x Cos (y).

Die sich daraus ergebende Oberfläche weist eine regelmäßige Hügelstruktur auf, deren Gipfel bevorzugt folgende Abstände aufweisen: 1-100 µm, insbesondere 3-60 µm.

Alternativ können die Erhebungen auch einen kubischen oder einen kegelförmigen Aufbau aufweisen.

Die Erfindung umfaßt jedoch auch Mischformen, die der Fachmann in Routineversuchen ermitteln kann.

Die Wirksamkeit solcher erfindungsgemäß geometrisch ausgebildeter Flächen kann durch die Kombination mit anderen erfindungsgemäßen Maßnahmen, wie keimtötende Ausrüstung (z.B. Metall- oder Metallsalzbeschichtung) verstärkt werden.

Eine besondere Ausgestaltung ergibt sich dabei, wenn die mikromechanischen Erhebungen aus unterschiedlichen Elementen (insbes. Metallen oder Halbmetallen) aufgebaut sind, die gegebenenfalls voneinander elektrisch isoliert sind, so daß sich derart zu den mechanischen und zu den an sich bioziden Eigenschaften der entsprechenden Metalle noch elektrische bzw. elektrolytische Wirkungen einstellen, die für bestimmte Keime wiederum besonders toxisch bzw. abweisend wirken.

Eine andere Möglichkeit, herkömmliche Geräte, insbesondere Stative erfindungsgemäß auszurüsten ist die Beschichtung derselben mit der Matrix eines Trägerstoffes, in den keimtötende oder keimabweisende Substanzen eingebracht sind. Unter keimtötenden Substanzen werden all jene Substanzen verstanden, die herkömmlich oder zukünftig zum Keimtöten bzw. zum Desinfizieren eingesetzt werden. Dies können die oben erwähnten Metallsalzverbindungen, aber auch Alkohole, oxidierende Stoffe, Zellmembran schädigende Polyelektrolyte - z.B. Tenside - o.dgl. oder Mischungen daraus sein.

Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung steht gewissermaßen in konträrem Gegensatz zu den Beschichtungen gemäß der oben erwähnten EP-A1-745 646.

Unter Trägerstoffen sind all jene Stoffe zu verstehen, die geeignet sind, andere Stoffe, nämlich keimtötende Substanzen, aufzunehmen. Es kann sich dabei um Schäume oder Gewebe oder sonstige Strukturen handeln, in die die gesagten Substanzen eingebracht bzw. ein- und/oder angebunden werden können. Im weitesten Sinne kann die Matrix des Trägerstoffes auch so aufgebaut sein, daß sie an ihrer Oberfläche keimtötende oder -abweisende Substanzen oder dergleichen hält. Demzufolge können solche Trägerstoffe aus Kunststoff, Gummi, Lacken, Keramik oder dergleichen aufgebaut sein. Beispielsweise kann es sich auch um Antifoulinglacke handeln, die heute schon z.B. im Bootsbau gewisse keim- und pflanzenbewuchsabweisende Eigenschaften aufweisen.

Eine weitere, an und für sich unabhängige Idee, die jedoch allein oder insbesondere in Kombination mit den vorerwähnten erfindungsgemäßen Ideen sinnvoll anwendbar ist , ist die Oberfläche oder Teile - z.B. darunterliegende - davon elektrisch leitfähig auszubilden. Dies zum einen, weil dadurch die Oberfläche antistatisch ausgebildet sein kann und zum anderen die Oberfläche über das Widerstandsprinzip auch künstlich auf eine keimtötende Temperatur gebracht werden kann, die zumindest wärmelabile

Keime tötet. Bei der elektrostatischen Ausrüstung einer erfindungsgemäßen Oberfläche sind verschiedene Faktoren insbesondere die Spannungsverhältnisse bzw. elektrostatischen Ladungsverhältnisse in der Umgebung zu berücksichtigen. Zur Erzielung elektrischer bzw. elektrothermischer oder elektrostatischer Eigenschaften kann in die Oberfläche leitfähiges Material wie z.B. Kohlenstoff eingebunden werden. Gegebenenfalls kann dabei auch hinsichtlich ihrer Antitoxizität Aktivkohle mit großer innerer Oberfläche herangezogen werden.

Das anti-elektrostatische Beschichten von Mikroskopen ist durch die Anmelderin z.B. in der WO-A1- 95/19583 bekannt gemacht worden. Verschiedene Mikroskope, wie LEICA MS5, MZ6 und MZ8 sind in "ESD-Ausführung" (Electro Static Discharge) auf dem Markt. Allerdings wird durch diese bekannte antistatische Beschichtung die erfindungsgemäße Aufgabe nicht gelöst, wenn gleich - zufällig - die zum Schutz von elektronischen Bauteilen vorgesehene antistatische Beschichtung auch zu einer Reduktion von Staub- und Schmutzablagerungen an den Geräten führt. Die Kontaktsterilität wird dadurch jedoch grundsätzlich noch nicht verbessert.

In einem anderen Bereich ist auch schon zu einem anderen Zweck von der Anmelderin ein Retroreflektor mit einer leitenden Beschichtung ausgerüstet worden, um diesen oberflächlich aufzuheizen, um dadurch Eisbildung und Dampfniederschlag zu verhindern. Vgl. WO-A1-96/33428. Eine Keimtötende Wirkung war dazu jedoch noch nicht vorgesehen.

Bei Anwendung der erfindungsgemäßen leitenden Widerstandsbeschichtung muß auf die Temperaturfestigkeit des Trägermaterials geachtet werden. Die gezielte Anwendung von z.B. Polymeren mit wärme-formbeständigkeits-erhöhenden Füllstoffen wie z.B. Glimmer wird diesbezüglich angeregt. Ein zusammenfassender Artikel über verschiedenste Füllstoffe ist angegeben in "Kunststoffe 87 (1997) 9, Carl Hanser Verlag, München Seite 1106-1112", worauf ausdrücklich bezug genommen wird.

Die bevorzugte Anwendung verschiedenster Elemente ist in Anspruch 14 unter Schutz gestellt.

Die Erfindung ist nicht auf die Anwendung der einzelnen erfinderischen Elemente eingeschränkt, sondern auch eine Kombination derselben kann erfindungsgemäße symbiotische, antiseptische bzw. keim/schmutzabweisende Effekte ergeben.

Unter Optik im Sinne der Erfindung sind alle optischen Bauteile wie Gläser, Kunststoffe und auch Spiegel, die auch aus Metall sein können, gemeint.

Ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Oberfläche ist in der Zeichnung dargestellt.

Es handelt sich dabei beispielhaft um eine sin/cos-förmige Oberfläche mit gleichartigen Erhebungen und Vertiefungen. In Abhängigkeit von den Abmessungen zwischen den Erhebungen ist eine derart ausgebildete Oberfläche geeignet, Adhäsionskräfte abzuweisen bzw. rein mechanisch das Anlegen und Verklumpen von Keimen zu verhindern. Im Rahmen der Erfindung könnten jedoch auch auf die nach unten ragenden Täler verzichtet werden.

Zur besseren optischen Darstellung sind die Erhebungen und Täler mit Gitternetzlinien gezeichnet.

Im Rahmen der Erfindung liegen auch besondere Ausgestaltungen, bei denen die Erhebungen bzw. Täler aus mehreren unterschiedlichen Materialien aufgebaut sind, derart, daß benachbarte Erhebungen unterschiedlich sind, oder daß Teile an Erhebungen unterschiedlich sind. So sind z.B. entlang bestimmter Gitternetzlinien oder entlang von nicht dargestellten Höhenlinien Grenzen verschiedener Materialien, insbes. verschiedener Metalle denkbar.

Wenn die Metalle voneinander isoliert sind, ergeben sich elektrolytische Vorgänge bei berührenden, lonenleitfähigen Substanzen, die wiederum antiseptisch wirken können.

Patentansprüche

1. Medizinisches Gerät mit einer insbesondere der Umgebung zugewandten Oberfläche, insbesondere Mikroskop, vorzugsweise Operationsmikroskop und/oder Stativ dazu, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Material des Gerätes und/oder die Oberfläche keim/schmutzabweisend und/oder keimtötend ausgebildet bzw. beschichtet ist.

2. Medizinisches Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche mindestens ein antiseptisches Agens enthält oder damit beschichtet ist.

3. Medizinisches Gerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche, insbesondere das Material und/oder die Oberfläche allfälliger optischer Gläser oder Kunststoffe mit antiseptischen Substanzen, z.B. mit Salzen von Schwermetallen und/oder Halbmetallen - z.B. Silber- oder Borsalzen - dotiert ist.

4. Medizinisches Gerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche wasserabweisend und/oder fett- und eiweißabweisend ausgebildet ist.

5. Medizinisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche mit einer Matrix eines Trägerstoffes beschichtet ist, in die keimtötende Substanzen - vorzugsweise mikroverkapselt - ein- oder angebunden sind.

6. Medizinisches Gerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Trägerstoff einen Schaum und/oder ein Gewebe umfaßt.

7. Medizinisches Gerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Trägerstoff aus Kunststoff besteht.

8. Medizinisches Gerät nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Trägerstoff aus Lack besteht.

9. Medizinisches Gerät nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Trägerstoff aus Keramik besteht.

10. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche der Keramik bzw. des Kunststoffes oder Lackes so gewählt bzw. mechanisch strukturiert ist, daß sie keim- und/oder schmutz/wasserabweisend wirkt.

11. Medizinisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche elektrisch leitfähig ist.

12. Medizinisches Gerät nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche antistatisch ausgebildet und geerdet oder mit einer Spannungsquelle verbunden ist, die das elektrische Potential so einstellt, daß die elektrostatische Anziehung von freien Partikeln aus der Umgebung unterbleibt und/oder daß freie Partikel aus der Umgebung abgestoßen werden.

13. Medizinisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche

elektrisch - vorzugsweise temperaturgeregelt auf eine Temperatur von ca. 60°C - widerstandsbeheizt ist.

14. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 5-13, **dadurch gekennzeichnet,** daß die keimtötenden Substanzen Verbindungen enthalten, die wenigstens eines der folgenden Elemente beinhalten: Halbmetalle, wie Jod, Bor, Schwermetalle wie Silber, Paladium, oxidierende Substanzen, wie Farbstoffe usw., wobei diese bevorzugt so strukturiert sind, daß sie ohne weiteres Ionen an anliegende Substanzen abgeben können.

15. Medizinisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das die Oberfläche mit einer dünnen Schicht eines besonders wasser/schmutzabstoßenden und keimabweisenden Kunststoffes oder Keramik - wie z.B. Silikon, Teflon ® oder AIN - beschichtet ist.

16. Medizinisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß es an seiner Oberfläche mit einer hauchdünnen Schicht aus - insbesondere durch Abwaschen (z.B. als Opferschicht) erneuerbaren - Metallsalzverbindung überzogen bzw. beschichtet - z.B. besprüht oder elektrostatisch beflockt ist.

17. Medizinisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche mit einer Vielzahl von Erhebungen bzw. Vertiefungen versehen ist, deren Gipfel bzw. Täler zueinander einen Abstand von ca. 1-100 µm, bevorzugt von ca. 3-60 µ, insbesondere ca. 2-5 µm aufweisen, wobei der Abstand innerhalb der Oberfläche im angegebenen Bereich gegebenenfalls auch variieren kann.

18. Medizinisches Gerät nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Erhebungen bzw. Täler eine - insbesondere kubische - mit geraden Kanten oder eine zylindrische,

kegelige oder kegelstumpfartige Struktur mit zylindrischen oder kegelmantelartigen Flächen umfassen.

19. Medizinisches Gerät nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Erhebungen bzw. Täler der Oberfläche nach Kurven gestaltet sind, vorzugsweise sin/cos-förmig, insbesondere nach der Formel: sin(x) x cos(y), wobei weiters bevorzugt x = ca. 1-100 µm oder ca. 3-60 µm oder ca. 2-5 µm und y = ca. 1-100 µm oder ca. 3-60 µm oder ca. 2-5 µm.

20. Medizinisches Gerät nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Erhebungen aus unterschiedlichen Materialien, insbesondere aus unterschiedlichen Metallen, Halbmetallen oder Metallsalzen aufgebaut sind, die gegebenenfalls voneinander elektrisch isoliert sind, oder daß die Erhebungen selbst unterschiedliche Schichten von Metallen, Halbmetallen oder Metallsalzen aufweisen.

21. Medizinisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Oberfläche aufgedampft oder aufgesputtert ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No
PCT/EP 99/05455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 A61L2/16 A61L31/16 A61B19/08

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)
IPC 7 A61L A61B

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 5 681 575 A (BURRELL ROBERT EDWARD ET AL) 28 October 1997 (1997-10-28) column 7, line 32 - line 43 column 7, line 61 - line 63 column 10, line 47 - line 51	1-3,11, 14-16,21 17-20 14,16
X A	WO 97 29778 A (SANTERRE J PAUL ;MITTELMAN MARC W (CA)) 21 August 1997 (1997-08-21) page 8, line 23 - line 28 page 15, line 27 -page 16, line 2	1,5-7 8-10
X	EP 0 472 413 A (BECTON DICKINSON CO) 26 February 1992 (1992-02-26) page 3, line 54 - line 55	1,4

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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	Date of mailing of the international search report
15 November 1999	22/11/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Mayer, E

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: al Application No
PCT/EP 99/05455

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 405 284 A (HERCULES INC) 2 January 1991 (1991-01-02) column 2, line 54 -column 3, line 2 column 4, line 54 - line 55	1,15
Y	WO 92 11043 A (Q LIFE SYSTEMS INC) 9 July 1992 (1992-07-09) page 13, line 11 - line 14 page 13, line 24 - line 29; figures 1A,1B	17-20
X	WO 95 19583 A (LEICA INC) 20 July 1995 (1995-07-20) cited in the application page 2, line 33 -page 3, line 13	11,12

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No
PCT/EP 99/05455

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5681575 A	28-10-1997	AT 169829 T	15-09-1998
		AU 673170 B	31-10-1996
		AU 4055893 A	13-12-1993
		BR 9306613 A	08-12-1998
		CA 2134217 A	25-10-1993
		WO 9323092 A	25-11-1993
		CN 1082625 A	23-02-1994
		DE 69320472 D	24-09-1998
		DE 69320472 T	24-12-1998
		EP 0641224 A	08-03-1995
		ES 2119899 T	16-10-1998
		HU 69766 A	28-09-1995
		IL 105726 A	22-02-1998
		JP 2947934 B	13-09-1999
		JP 8500392 T	16-01-1996
		MX 9302877 A	29-07-1994
		NZ 252076 A	24-02-1997
		US 5958440 A	28-09-1999
		US 5837275 A	17-11-1998
		US 5753251 A	19-05-1998
		US 5770255 A	23-06-1998
WO 9729778 A	21-08-1997	AU 705101 B	13-05-1999
		AU 1538997 A	02-09-1997
		EP 0874643 A	04-11-1998
		US 5798115 A	25-08-1998
EP 0472413 A	26-02-1992	US 5102401 A	07-04-1992
		AT 140871 T	15-08-1996
		AU 642737 B	28-10-1993
		AU 7724991 A	27-02-1992
		CA 2043051 C	22-11-1994
		DE 69121146 D	05-09-1996
		DE 69121146 T	06-02-1997
		ES 2092548 T	01-12-1996
		JP 2056356 C	23-05-1996
		JP 4226670 A	17-08-1992
		JP 7096026 B	18-10-1995
		KR 9405303 B	16-06-1994
EP 0405284 A	02-01-1991	CA 2017332 A	29-12-1990
WO 9211043 A	09-07-1992	CA 2033107 A	25-06-1992
		AU 669652 B	20-06-1996
		AU 9111491 A	22-07-1992
		EP 0564503 A	13-10-1993
		JP 6503736 T	28-04-1994
		US 5695857 A	09-12-1997
WO 9519583 A	20-07-1995	US 5521756 A	28-05-1996
		CA 2171321 A,C	20-07-1995
		CN 1141085 A	22-01-1997
		EP 0766840 A	09-04-1997
		JP 9506719 T	30-06-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern ales Aktenzeichen
PCT/EP 99/05455

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A61L2/16 A61L31/16 A61B19/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A61L A61B

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)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	US 5 681 575 A (BURRELL ROBERT EDWARD ET AL) 28. Oktober 1997 (1997-10-28) Spalte 7, Zeile 32 - Zeile 43 Spalte 7, Zeile 61 - Zeile 63 Spalte 10, Zeile 47 - Zeile 51 ---	1-3,11, 14-16,21 17-20 14,16
X A	WO 97 29778 A (SANTERRE J PAUL ;MITTELMAN MARC W (CA)) 21. August 1997 (1997-08-21) Seite 8, Zeile 23 - Zeile 28 Seite 15, Zeile 27 -Seite 16, Zeile 2 ---	1,5-7 8-10
X	EP 0 472 413 A (BECTON DICKINSON CO) 26. Februar 1992 (1992-02-26) Seite 3, Zeile 54 - Zeile 55 ---	1,4
	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. November 1999	22/11/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Mayer, E

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern ales Aktenzeichen
PCT/EP 99/05455

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 405 284 A (HERCULES INC) 2. Januar 1991 (1991-01-02) Spalte 2, Zeile 54 -Spalte 3, Zeile 2 Spalte 4, Zeile 54 - Zeile 55 ---	1,15
Y	WO 92 11043 A (Q LIFE SYSTEMS INC) 9. Juli 1992 (1992-07-09) Seite 13, Zeile 11 - Zeile 14 Seite 13, Zeile 24 - Zeile 29; Abbildungen 1A,1B ---	17-20
X	WO 95 19583 A (LEICA INC) 20. Juli 1995 (1995-07-20) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Zeile 33 -Seite 3, Zeile 13 -----	11,12

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Interna les Aktenzeichen
PCT/EP 99/05455

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5681575 A	28-10-1997	AT 169829 T	15-09-1998
		AU 673170 B	31-10-1996
		AU 4055893 A	13-12-1993
		BR 9306613 A	08-12-1998
		CA 2134217 A	25-10-1993
		WO 9323092 A	25-11-1993
		CN 1082625 A	23-02-1994
		DE 69320472 D	24-09-1998
		DE 69320472 T	24-12-1998
		EP 0641224 A	08-03-1995
		ES 2119899 T	16-10-1998
		HU 69766 A	28-09-1995
		IL 105726 A	22-02-1998
		JP 2947934 B	13-09-1999
		JP 8500392 T	16-01-1996
		MX 9302877 A	29-07-1994
		NZ 252076 A	24-02-1997
		US 5958440 A	28-09-1999
		US 5837275 A	17-11-1998
		US 5753251 A	19-05-1998
		US 5770255 A	23-06-1998
WO 9729778 A	21-08-1997	AU 705101 B	13-05-1999
		AU 1538997 A	02-09-1997
		EP 0874643 A	04-11-1998
		US 5798115 A	25-08-1998
EP 0472413 A	26-02-1992	US 5102401 A	07-04-1992
		AT 140871 T	15-08-1996
		AU 642737 B	28-10-1993
		AU 7724991 A	27-02-1992
		CA 2043051 C	22-11-1994
		DE 69121146 D	05-09-1996
		DE 69121146 T	06-02-1997
		ES 2092548 T	01-12-1996
		JP 2056356 C	23-05-1996
		JP 4226670 A	17-08-1992
		JP 7096026 B	18-10-1995
		KR 9405303 B	16-06-1994
EP 0405284 A	02-01-1991	CA 2017332 A	29-12-1990
WO 9211043 A	09-07-1992	CA 2033107 A	25-06-1992
		AU 669652 B	20-06-1996
		AU 9111491 A	22-07-1992
		EP 0564503 A	13-10-1993
		JP 6503736 T	28-04-1994
		US 5695857 A	09-12-1997
WO 9519583 A	20-07-1995	US 5521756 A	28-05-1996
		CA 2171321 A,C	20-07-1995
		CN 1141085 A	22-01-1997
		EP 0766840 A	09-04-1997
		JP 9506719 T	30-06-1997