

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juli 2002 (18.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/055729 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C12Q 1/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/00113

(22) Internationales Anmeldedatum:
8. Januar 2002 (08.01.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 00 581.4 9. Januar 2001 (09.01.2001) DE

CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK,
ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),
OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: SCHIES, Ursula [DE/DE]; Landsbergerstrasse
431, 81241 München (DE). THEIBEN, Hubert [DE/DE];
Lipaer Strasse 27 II, 12203 Berlin (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

(74) Anwälte: LESON, Thomas, Johannes, Alois usw.; TBK-
Patent, Bavariaring 4-6, 80336 München (DE).

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

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETECTING MICROORGANISMS ON SURFACES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM NACHWEIS VON MIKROORGANISMEN AUF OBERFLÄ-
CHEN

(57) Abstract: The invention relates to a method and device for detecting microorganisms on surfaces. According to the invention, the microorganism is irradiated with a light source having a wavelength that enables a photodetection of the microorganism when irradiating the same and/or the microorganism is detected by a color reaction or light reaction. The device for carrying out the method comprises a light source for irradiating a microorganism on a surface to be examined, said light source having a wavelength that enables a photodetection of the microorganism when irradiating the same, and/or comprises a device for applying a reagent to the surface, which enables a color reaction or light reaction for detecting the microorganism. The inventive device also comprises a detection device for detecting a fowling caused by the microorganism and a discriminating device for evaluating the degree of fowling caused by the microorganism. The inventive method and device provide a simplified procedure for detecting microorganisms on surfaces and thus provided a simple decision criterion for exchanging these surfaces or freeing them from microorganisms. The method can be used for monitoring filter systems, brickwork, wallpapers, and wood surfaces or metal surfaces.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Nachweis von Mikroorganismen auf Oberflächen zur Verfügung gestellt. Gemäß dem Verfahren wird der Mikroorganismus mit einer Lichtquelle bestrahlt, die eine Wellenlänge beinhaltet, die bei Einstrahlung auf den Mikroorganismus eine Photodetektion des Mikroorganismus zulässt und/oder der Mikroorganismus wird durch eine Farb- oder Lichtreaktion nachgewiesen. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfasst eine Lichtquelle zur Bestrahlung eines Mikroorganismus auf einer zu untersuchenden Oberfläche, die eine Wellenlänge beinhaltet, die bei Einstrahlung auf den Mikroorganismus eine Photodetektion des Mikroorganismus zulässt und/oder eine Vorrichtung zum Auftrag eines Reagens auf die Oberfläche, welches eine Farb- oder Lichtreaktion zum Nachweis des Mikroorganismus ermöglicht, eine Detektionseinrichtung zur Erkennung des Bewuchses des Mikroorganismus und eine Diskriminierungseinrichtung zur Bewertung des Grades des Mikroorganismusbewuchses. Mit dem Verfahren und der Vorrichtung wird ein vereinfachtes Verfahren zum Nachweis von Mikroorganismen auf Oberflächen bereitgestellt und dadurch ein einfaches Entscheidungskriterium geschaffen, diese Oberflächen auszutauschen bzw. von den Mikroorganismen zu befreien. Das Verfahren kann zur Überwachung von Filteranlagen, Mauerwerk, Tapeten, Holz- oder Metalloberflächen eingesetzt werden.



WO 02/055729 A1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM NACHWEIS VON MIKROORGANISMEN AUF OBERFLÄCHEN

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nachweis von Mikroorganismen auf Oberflächen.

10 Mikroorganismen können gesundheitsgefährdende Auswirkungen auf Menschen ausüben, wenn sie in der Umgebungsluft vorhanden sind und auf den menschlichen Organismus einwirken. Besonders in der Arbeitswelt machen sich zunehmend bakteriologische oder virologische Erkrankungen bemerkbar, die nicht nur
15 gesundheitliche, sondern auch volkswirtschaftliche Schäden in hohem Ausmaß verursachen. Eine Ursache derartigen Eintrags von Mikroorganismen in die Umgebungsluft wird Lüftungs- und Klimaanlage zugeschrieben, auf deren Filtern sich die Mikroorganismen festsetzen können.

20

Mikroorganismen üben ferner gesundheitsschädliche Einflüsse auf den menschlichen Organismus aus, wenn sie auf Wandoberflächen in Wohnungen oder anderen Innenräumen, aber auch auf Mauerwerk im Außenbereich eingewachsen sind. Gerade in Mauerwerk führt
25 übermäßiger Mikroorganismenbewuchs zu Verfall und Zerstörung ganzer Bauwerke. Außer Mauerwerk können Mikroorganismen auch auf Wandoberflächen aus Holz oder Metall, gerade in Industrieanlagen wachsen, wobei die geschilderten Nachteile ebenso eintreten.

30

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein neues, vereinfachtes Verfahren zum Nachweis von Mikroorganismen auf Oberflächen bereitzustellen, mit dem es möglich ist, die Mikroorganismen einfach sichtbar zu machen und dadurch ein
35 Entscheidungskriterium zu schaffen, diese Oberflächen auszutauschen, bzw. von den Mikroorganismen zu befreien.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Nachweis von Mikroorganismen auf Oberflächen gelöst, bei dem der Mikroorganismus mit einer Lichtquelle bestrahlt wird, die eine Wellenlänge beinhaltet, die bei Einstrahlung auf den Mikroorganismus eine Photodetektion des Mikroorganismus zulässt und/oder der Mikroorganismus durch eine Farb- oder Lichtreaktion nachgewiesen wird. Die Mikroorganismen können vorzugsweise Pilze sein.

Unter dem Begriff „Photodetektion“ soll ein Nachweis durch Absorption des eingestrahltten Lichts, aber auch durch eine Anregung von Komponenten oder Strukturen des Mikroorganismus durch das eingestrahlte Licht unter Emission einer Strahlung mit charakteristischer, nachzuweisender Wellenlänge verstanden werden.

Vorzugsweise beinhaltet die Lichtquelle ultraviolett Licht, insbesondere einer Wellenlänge im Bereich von 210 bis 310 nm.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Mikroorganismus zusätzlich zu der Bestrahlung unter Photodetektion ferner einer Farbreaktion unterzogen. Die Farbreaktion kann insbesondere chemisch, vorzugsweise durch Ninhydrin vermittelt sein.

Die Farb- oder Lichtreaktion kann alternativ durch eine immunologische Reaktion, bevorzugt durch eine Antigen-Antikörper-Reaktion, beispielsweise unter Einschluss von Biolumineszenz vermittelt sein. Dabei kann die Farb- oder Lichtreaktion durch Reaktion einer chromophoren oder fluorophoren Substanz mit dem Mikroorganismus oder im Falle der immunologischen Reaktion mit einem Enzym erfolgen.

Auf die zu untersuchende Fläche kann beispielsweise eine Ninhydrin-Lösung in einem oder mehreren geeigneten Lösungsmitteln, vorzugsweise leichtflüchtigen Lösungsmitteln aufgebracht werden. Bevorzugt wird die so behandelte Oberfläche

erhitzt, insbesondere auf einen Temperaturbereich von 70°C bis 100°C. Das Erhitzen kann beispielsweise mit einem Föhn und/oder Heizstrahler erfolgen.

- 5 Im Verlauf der Farb- oder Lichtreaktion kann die zu untersuchende Oberfläche mit einem mildwirkenden oberflächenaktiven Mittel gereinigt werden. Insbesondere kann die Oberfläche durch eine Proteinlösung gesättigt werden.
- 10 Der Auftrag eines Reagens zum Nachweis des Mikroorganismus kann vor Installation der Oberfläche in der Endanwendung oder erst zum Zeitpunkt der Kontrolle erfolgen.

- Gemäß einer insbesondere bevorzugten Ausführungsform der
- 15 Erfindung umfasst das Verfahren folgende Schritte:
- a) Auftragen einer mit Mikroorganismen reaktiven Substanz auf die zu untersuchende Oberfläche,
 - b) Durchführen einer Reaktion der Mikroorganismen mit der reaktiven Substanz unter Bildung eines Reaktionsproduktes, und
 - 20 c) Sichtbarmachen des Reaktionsprodukts.

- Weiter bevorzugt ist ein Verfahren bei dem der Nachweis der Mikroorganismen mittelbar erfolgt, wobei von der zu untersuchenden Oberfläche ein Folienabzug oder Filmabzug
- 25 hergestellt wird, vorzugsweise unter Verwendung eines Polyacetatfilms. Der Folien- oder Filmabzug kann insbesondere durch Sprühen und/oder mit einem Schwamm hergestellt werden. Dabei können die Mikroorganismen auf dieser Folie bzw. auf dem Film nachgewiesen werden.

30

- Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Photodetektion und/oder Farbreaktion mit einer Kamera in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen verfolgt. Die Detektion kann computerunterstützt, insbesondere durch
- 35 Ferndiagnose durchgeführt werden. Hierbei können Telekommunikationseinrichtungen, wie Datenleitungen, z.B. eine computergestützte Internetverbindung genutzt werden.

Erfindungsgemäß wird ferner eine Vorrichtung zum Nachweis von Mikroorganismen zur Verfügung gestellt, die folgendes umfasst:

eine Lichtquelle zur Bestrahlung eines Mikroorganismus auf Oberflächen, die eine Wellenlänge beinhaltet, die bei Einstrahlung auf den Mikroorganismus, eine Photodetektion des Mikroorganismus zulässt und/oder

eine Vorrichtung zum Auftrag eines Reagens auf die Oberfläche, welches eine Farb- oder Lichtreaktion zum Nachweis des Mikroorganismus ermöglicht,

eine Detektionseinrichtung zur Erkennung des Bewuchses des Mikroorganismus, und

eine Diskriminierungseinrichtung zur Bewertung des Grades des Mikroorganismusbewuchses.

Die Detektionseinrichtung ist vorzugsweise eine digitale Kamera, z.B. eine CCD-Kamera. Die Diskriminierungseinrichtung ist vorzugsweise ein Computer, der eine Subtraktion mehrerer von der digitalen Kamera aufgenommener Bilder der zu untersuchenden Oberfläche durchführt. Auf Grundlage der Berechnung der Diskriminierungseinrichtung kann ein Warnsignal ausgelöst werden, sofern der Grad des Mikroorganismusbewuchses einen kritischen Grenzwert übersteigt. Die Überwachung kann insbesondere durch ein Fernwartungssystem, vorzugsweise über Telekommunikationseinrichtungen gesteuert werden.

Speziell kann das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Kontrolle von Filtern, insbesondere in Klima- oder Lüftungsanlagen eingesetzt werden.

Besonders geeignet ist es für Anlagen zur Atemluftversorgung, allgemein auch als Schutzbelüftungsanlagen bekannt. Derartige Schutzbelüftungsanlagen werden beispielsweise in Kabinen auf Erdbaumaschinen oder in Flurförderzeugen verwendet.

Es ist ferner bevorzugt, daß die Filterrückseite mit infrarotem, sichtbarem oder ultraviolettem Licht bestrahlt wird. Zusätzlich kann die Filteroberfläche auf der

Reinraumseite mit einer chromo- oder fluorophoren Chemikalie behandelt werden. Alternativ kann die Filteroberfläche auf der Reinraumseite mit Chemikalien imprägniert werden, die nach Biotransformation chromo- oder fluorophor werden. Die

5 Auswertung kann durch Sichtinspektion und/oder durch Computerauswertung erfolgen.

Andererseits kann das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung auch zur Überwachung von

10 Mikroorganismusbewuchs auf Wandoberflächen wie beispielsweise Mauerwerk oder auch auf einer Tapete, auf einer Fläche eines Möbelstücks, auf Holzoberflächen, z.B. Fachwerk oder auf einer Metalloberfläche dienen.

15 In der vorliegenden Erfindung soll der Ausdruck "Mikroorganismus" bzw. "Mikroorganismen" nicht nur den Mikroorganismus selbst, sondern auch Bestandteile von Mikroorganismen und/oder Produkte dieser Mikroorganismen beinhalten. Als Mikroorganismen können erfindungsgemäß Pilze, 20 aber auch Bakterien, Cyanobakterien, Protozoen, Schleimpilze, niedrige Algen und Metazoen und ferner Viren und Phagen genannt werden. Darunter fallen auch Symbiosen aus diesen Mikroorganismen, bspw. aus Algen und Pilzen, welche die Flechten einschließt.

25

Die Erfindung und die ihr zugrundeliegende Problematik wird anhand der folgenden Ausführungsbeispiele näher beschrieben.

30 Es sei betont, dass die Erfindung nicht auf diese Beispiele beschränkt ist, sondern durch diese lediglich beispielhaft erklärt wird. Es sind vielfältige Abwandlungen vorstellbar, solange sie sich in dem durch die folgenden Patentansprüche definierten Schutzzumfang der Erfindung bewegen.

35

Überwachung von Filteranlagen

Die Filter in Lüftungs- und Klimaanlage dienen dazu, Partikel und Keime aus der umgewälzten Luft zu entfernen, die entweder die Gesundheit gefährden oder für die in den jeweiligen Räumen ablaufenden Arbeitsprozesse schädlich sind. Die ordnungsgemäße Funktion solcher Filter kann durch die entsprechende Nutzung stark beeinträchtigt werden. Dazu zählen neben mechanischen Beschädigungen vor allem der Befall durch Mikroorganismen. Im Besonderen ist hier der Bewuchs mit Pilzen zu nennen, da das Pilzmycel in der Lage ist, die einzelnen Filterschichten zu durchwachsen und es dann auf der Reinluftseite zur Freisetzung von ggfs. die Gesundheit oder den Produktionsprozeß beeinträchtigenden Pilzsporen kommt. Deshalb ist es erforderlich, die Filtergüte zu überwachen, um so rechtzeitig einen Austausch durchführen zu können.

Bisher wird diese technische Überprüfung in regelmäßigen Abständen durch Überwachung der Druckdifferenz und der Betriebszeit durchgeführt. Weiterhin ist der optische Eindruck entscheidend. Das Durchwachsen von Pilzen kann bisher höchstens durch hygienische Untersuchungen festgestellt werden. Damit kann ein Durchschlagen der Filter frühestens beim nächsten Wartungsintervall entdeckt werden, wobei bei einer normalen Sichtkontrolle lediglich bereits sporulierende Schimmelpilze erkannt werden. Einzelne Pilzhyphen sind mit bloßem Auge nur schwer zu erkennen. Dies hat zur Folge, daß die Filter entweder prophylaktisch bei den Wartungen ausgewechselt werden, obwohl sie noch im vollen Umfang funktionsfähig sind, oder daß es nach Ausfall der Funktion bis zur nächsten Wartung zum Eintrag von Schadpartikeln oder -keimen in der Raumluft kommt.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Verfahren zur Detektion von Mikroorganismen auf Filteroberflächen angewandt, womit eine ökonomische und zeitnahe Überwachung des Austauschzeitpunkts der Filter in den Filteranlagen ermöglicht wird.

Das nachfolgend beschriebene erfindungsgemäße Verfahren erlaubt die automatische Überwachung der Filterfunktion bspw. in Lüftungs- und Klimaanlageanlagen. Filtermaterialien haben im allgemeinen eine sehr homogene Oberfläche, um über ihre gesamte Fläche eine gleichbleibende Wirkung zu erzielen.

Beeinträchtigungen des Filters zeigen sich deshalb zuerst in einer Veränderung der Oberfläche an einzelnen Stellen. Für einige Anwendungen werden auch Filter mit unebener oder welliger Oberfläche auf der Reinraumseite eingesetzt. In diesem Fall kann über die unebene oder wellige Oberfläche ein weiterer Filter wie beispielsweise ein Filtertuch mit homogener Oberfläche aufgebracht werden, auf der die Nachweisreaktion stattfindet. Eine Kontrolle der Filtergüte kann also in der optischen Überwachung der oberflächigen Homogenität der letzten bzw. sichtbaren Filterschicht bestehen. Zu diesem Zweck wird in die Rückwand des Filtergehäuses eine Lichtquelle eingebaut.

Besonders geeignet dafür sind Quellen für UV-Licht, beispielsweise auch Laserlichtquellen, insbesondere der Wellenlängen 210-310 nm, vorzugsweise 280 nm, da biologisches Material, wie z.B. ein Pilzmycel, UV-Strahlung dieser Wellenlängen stark absorbiert und dadurch als dunkle Muster erkennbar wird.

Zusätzlich kann die letzte Filteroberfläche vorzugsweise mit einer chemischen Substanz behandelt werden, um dadurch eine Farbreaktion zwischen Mikroorganismus und dieser Substanz hervorzurufen und dadurch den Kontrast zu verbessern.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Imprägnierung mit Chemikalien, die durch Biotransformation in fluoreszierende oder phosphoreszierende Substanzen umgewandelt werden, um dadurch ein Farb- oder Lichtsignal zu erzeugen (z.B. durch Biolumineszenz) und so das gewünschte Signal zu verstärken. Die vorstehend erwähnten Farb- oder Lichtreaktionen können auch ohne die Photodetektion zum Nachweis der Mikroorganismen eingesetzt werden.

- Die Detektion der optischen Veränderung kann durch einfache Beobachtung, aber auch mit Hilfe einer Kamera, vorzugsweise einer CCD-Kamera erfolgen. Beim Einsatz einer CCD-Kamera wird das aufgenommene Bild digitalisiert und einem Computer
- 5 zugeführt. Der Computer führt eine rechnerische Subtraktion von letztem Bild und ursprünglichem Bild durch. Die dabei erhaltenen Differenzen werden in eine Kennzahl umgerechnet. Optional können auch mehrere Bilder aufgenommen werden.
- 10 Eine weitere Analyse der bereits ermittelten Kennzahlen auf einen erkennbaren Trend hin führt dann gegebenenfalls zur Auslösung eines Warnsignals. Der Einsatz eines Computers erlaubt dabei neben der Auslösung optischer und/oder akustischer Warnungen auch die Weitergabe des Signals über
- 15 Fernwartungssysteme. Solche Fernwartungssysteme eignen sich insbesondere zur Ferndiagnose mittels Telekommunikation, z.B. Fernabfrage über das Internet. Auch der Einsatz protokollierender Systeme (z.B. Drucker) ist möglich. Die Intervalle, in denen ein Bild aufgenommen wird, kann in weiten
- 20 Bereichen an die Sicherheitsbedürfnisse angepaßt werden.

Verfahren zum Nachweis von Pilzbefall im Mauerwerk

- Im Folgenden wird eine weitere bevorzugte Ausführungsform der
- 25 Erfindung unter Bezugnahme auf eine vorteilhafte Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben. Der Pilzbefall von Mauerwerk in Innenräumen und im Außenbereich stellt nicht nur ein Gesundheitsproblem, sondern auch eine Gefahr durch Zersetzung des Mauerwerks durch die Mikroorganismen dar, was
- 30 die Baufähigkeit des gesamten Gebäudes oder seiner tragenden Wände erhöhen kann.

- Die Behandlung von mit Pilzen befallenem Mauerwerk besteht im allgemeinen im Entfernen des kontaminierten Materials. Dabei
- 35 wird das Material so weit entfernt, bis keinerlei Befall mehr sichtbar ist. Allerdings bleibt dabei der Befall unberücksichtigt, der optisch nicht erkennbar ist. Dadurch kann

es nach kurzer Zeit zu einer erneuten Ausweitung des Mikroorganismenbewuchses kommen.

Die nachstehend beschriebenen Techniken bieten die Möglichkeit, auch kleine Restmengen an Mikroorganismen (oft handelt es sich um Pilzmycel) in der Mauer- oder Putzmatrix nachzuweisen. Bevorzugt wird zu diesem Nachweis eine Farbreaktion eingesetzt. Eine besonders geeignete Detektion beinhaltet die allgemein bekannte Ninhydrin-Färbung.

Ninhydrin-Färbung

Ein Verfahren ist die Färbung von Proteinen mit Ninhydrin. Bei der Reaktion mit Ninhydrin (Indan-1,2,3-trion) werden die Aminosäuren oxidativ desaminiert und decarboxyliert. Dabei entstehen die um ein Kohlenstoffatom ärmeren Aldehyde. Reduziertes Ninhydrin kondensiert mit abgespaltenem Ammoniak und unverändertem Ninhydrin zu einem rot- bis blauvioletten Farbstoff.

Die erfindungsgemäße Durchführung des Nachweises kann vorzugsweise auf zwei verschiedene Arten erfolgen: Die Durchführung ist aber nicht hierauf beschränkt.

- Auf die untersuchende Fläche wird beispielsweise aus einer Sprühflasche eine Ninhydrinlösung (geeigneter Weise 2,5 g/l in 2-Propanol) aufgebracht. Anschließend wird die Fläche gleichmäßig auf etwa 80°C erwärmt. Hierfür kann ein Heißluftföhn und/oder ein Heizstrahler verwendet werden. Bei Vorhandensein von Proteinen aus dem Mikroorganismus bildet sich eine blaue Färbung.
- Auf die zu untersuchende Fläche wird beispielsweise aus einer Sprühdose ein Film, z.B. ein Klarsichtfilm, der bevorzugt aus Polyacetat bestehen kann, aufgesprüht und nach einer ausreichenden Aushärtzeit abgezogen. Der Nachweis der Proteine auf dem Film erfolgt dann wie oben beschrieben.

Das Verfahren ist einfach und leicht durchzuführen.

Antikörperreaktion

5 Eine weitere bevorzugte Möglichkeit der Detektion besteht in einer Antikörperreaktion. Hierbei kann eine Antikörperfärbung über eine enzymvermittelte Farbreaktion oder auch eine Antikörper-Lumineszenzreaktion vorteilhaft eingesetzt werden. Als Ausführungsbeispiel wird hier eine Antikörperfärbung
10 beschrieben.

Die Oberflächen aller lebenden Zellen tragen Substanzen (Oberflächenantigene), gegen die sich in Tieren Antikörper bilden lassen. Diese Antikörper binden sehr spezifisch an die
15 Oberflächenantigene und der so gebildete Komplex läßt sich mit Hilfe eines zweiten Antikörpers, der gegen den ersten gerichtet ist und an den ein Enzym gekoppelt ist, über eine enzymvermittelte Farbreaktion nachweisen.

20 Eine derartige enzymvermittelte Antikörperfärbung kann vorzugsweise erfolgen, indem ein für den zu untersuchenden Mikroorganismus spezifischer Antikörper eingesetzt wird. Man gibt nun einen zweiten Antikörper (sekundärer Antikörper) hinzu, der seinerseits spezifisch an den primären Antikörper
25 bindet und an den chemisch ein Enzym, z.B. Peroxidase aus Meerrettich oder Alkalische Phosphatase gekoppelt wurde. So bildet sich an der Stelle des Mikroorganismenbefalls ein Komplex, der durch das gebundene Enzym in der Lage ist, eine spezifische Farbreaktion (z.B. die durch Alkalische Phosphatase
30 katalysierte Reaktion von farblosem para-Nitrophenylphosphat zu violetter para-Nitrophenolat) durchzuführen.

Das Hauptproblem dabei besteht darin, die unspezifische Adhäsion des primären und des sekundären Antikörpers an die
35 Wandoberfläche, Mauer- bzw. Putzoberfläche zu unterbinden.

Die zu untersuchende Oberfläche kann in einem ersten Schritt mit einem schwachen Detergenz, z.B. Tween® 20 abgewaschen werden. Anschließend kann sie mit einer verdünnten Proteinelösung, z.B. Rinderserumalbumin, die ebenfalls ein schwaches Detergenz enthält, behandelt werden. Nach einem weiteren Waschschrift wird die verdünnte Lösung des primären Antikörpers aufgebracht, so dass er mit dem auf der Oberfläche haftenden Mikroorganismus reagieren kann. Die Oberfläche wird nochmals gewaschen, vorzugsweise zweimal, um nicht gebundenen primären Antikörper zu entfernen und danach mit dem sekundären Antikörper/Enzymkonjugat in verdünnter Lösung behandelt, so dass der Komplex aus primärem Antikörper und sekundärem Antikörper/Enzymkonjugat entsteht. Nach weiteren Waschschriften, wiederum zur Entfernung von nicht oder nur schwach gebundenen Antikörper/Enzymkonjugaten erfolgt die Aufbringung der Farbreaktionslösung, die mit dem Antikörperkomplex unter Bildung eines Farbstoffes reagiert.

Der Auftrag der einzelnen Lösungen kann jeweils mit einem Sprühgerät und/oder einem Kunststoffschwamm erfolgen. Bei sehr stark verschmutzten oder verfärbten Flächen kann durch aufsprühbare Polyacetat-Folie oder einer vergleichbaren Substanz ein Abzug hergestellt werden, der einen Teil des Mikroorganismus (z.B. Pilzmycel) eingebettet hat. Der Nachweis erfolgt mit denselben Verfahrensschritten wie auf der ursprünglichen Oberfläche.

Alternativ kann auch eine Biolumineszenzreaktion zum Nachweis der Mikroorganismen auf der zu untersuchenden Oberfläche eingesetzt werden. Hierbei kann ein die Biolumineszenz katalysierendes Enzym auf den an der zu behandelnden Oberfläche haftenden Mikroorganismus aufgebracht werden, dessen Organismus oder ein Stoffwechselprodukt von diesem mit dem Enzym reagiert, so dass ein Lichtsignal oder eine Farbreaktion ausgelöst wird.

Ein Beispiel einer derartigen Biolumineszenz ist die Reaktion von Luciferasen, die die Oxidation von Luciferin in Gegenwart

von Sauerstoff und aus dem Mikroorganismus stammendem ATP zu oxidiertem Luciferin, AMP und einer hohen Quantenausbeute an Licht katalysieren.

- 5 Die Art der zu behandelnden Oberflächen, die dem erfindungsgemäßen Verfahren zugänglich sind, ist keineswegs auf die vorstehend beschriebenen beschränkt. So können ebenso Tapeten, Möbeloberflächen, Holzoberflächen, Metalloberflächen oder sonstige Oberflächen, auf denen Mikroorganismen haften
10 bzw. wachsen können, behandelt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Nachweis von Mikroorganismen auf Oberflächen, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Mikroorganismus mit einer Lichtquelle bestrahlt wird, die eine Wellenlänge beinhaltet, die bei Einstrahlung auf den Mikroorganismus, eine Photodetektion des Mikroorganismus zulässt und/oder der Mikroorganismus durch eine Farb- oder Lichtreaktion nachgewiesen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikroorganismen Pilze sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle ultraviolette Licht beinhaltet.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenlänge im Bereich von 210 bis 310 nm liegt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbreaktion chemisch vermittelt ist.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbreaktion mit Ninhydrin durchgeführt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf die zu untersuchende Fläche eine Ninhydrin-Lösung in einem Lösungsmittel aufgebracht wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Lösungsmittel leichtflüchtige Lösungsmittel verwendet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die so behandelte Oberfläche auf 70°-100°C erhitzt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Erhitzen mit einem Föhn und/oder Heizstrahler erfolgt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Farb- oder Lichtreaktion durch eine immunologische Reaktion vermittelt ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Farb- oder Lichtreaktion durch eine Antigen-Antikörper-Reaktion vermittelt ist.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Farb- oder Lichtreaktion durch Biolumineszenz vermittelt ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbreaktion durch Reaktion einer chromophoren oder fluorophoren Substanz mit dem Mikroorganismus erfolgt.
15. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu untersuchende Oberfläche mit einem mildwirkenden oberflächenaktiven Mittel gereinigt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche durch eine Proteinlösung gesättigt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nachweis der Mikroorganismen mittelbar erfolgt, wobei von der zu untersuchenden Oberfläche ein

Folienabzug oder Filmabzug hergestellt wird,
vorzugsweise unter Verwendung eines Polyacetatfilms.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Folienabzug oder Filmabzug durch Sprühen und/oder mit einem Schwamm hergestellt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Mikroorganismen auf dieser Folie bzw. auf dem Film nachgewiesen werden.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Photodetektion und/oder die Farb- oder Lichtreaktion mit einer Kamera in regelmäßigen oder unregelmäßigen Abständen verfolgt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektion computerunterstützt durchgeführt wird.
22. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektion durch Ferndiagnose durchgeführt wird.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es die folgenden Schritte umfasst:
 - a) Auftragen einer mit Mikroorganismen reaktiven Substanz auf die zu untersuchende Oberfläche,
 - b) Durchführen einer Reaktion der Mikroorganismen mit der reaktiven Substanz unter Bildung eines Reaktionsproduktes, und
 - c) Sichtbarmachen des Reaktionsprodukts.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswertung durch Sichtinspektion und/oder durch Computerauswertung erfolgt.
25. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Kontrolle von Filtern eingesetzt wird.
26. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Kontrolle von Filtern in Klima- oder Lüftungsanlagen eingesetzt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß es in Schutzbelüftungsanlagen, insbesondere von Erdbaumaschinen eingesetzt wird.
28. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Filteroberfläche auf der Reinraumseite zusätzlich mit einer chromo- oder fluorophoren Chemikalie behandelt wird.
29. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Filteroberfläche auf der Reinraumseite mit Chemikalien imprägniert wird, die nach Biotransformation chromo- oder fluorophor werden.
30. Verfahren nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterrückseite mit infrarotem, sichtbarem oder ultraviolettem Licht bestrahlt wird.
31. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Überwachung von Mikroorganismusbewuchs auf Wandoberflächen dient.
32. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandoberfläche Mauerwerk ist.

33. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandoberfläche Holz ist.
34. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandoberfläche eine Metalloberfläche ist.
35. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandoberfläche eine Tapete ist.
36. Verfahren nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandoberfläche die Fläche eines Möbelstücks ist.
37. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie folgendes umfasst:
eine Lichtquelle zur Bestrahlung eines Mikroorganismus auf einer zu untersuchenden Oberfläche, die eine Wellenlänge beinhaltet, die bei Einstrahlung auf den Mikroorganismus eine Photodetektion des Mikroorganismus zulässt, und/oder
eine Vorrichtung zum Auftrag eines Reagens auf die Oberfläche, welches eine Farb- oder Lichtreaktion zum Nachweis des Mikroorganismus ermöglicht,
eine Detektionseinrichtung zur Erkennung des Bewuchses des Mikroorganismus, und
eine Diskriminierungseinrichtung zur Bewertung des Grades des Mikroorganismusbewuchses.
38. Vorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektionseinrichtung eine digitale Kamera ist.
39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Diskriminierungseinrichtung ein Computer ist, der eine Subtraktion mehrerer von der digitalen Kamera

aufgenommener Bilder der zu untersuchenden Oberfläche durchführt.

40. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 39 dadurch gekennzeichnet, daß aufgrund der Berechnung der Diskriminierungseinrichtung ein Warnsignal ausgelöst wird, sofern der Grad des Mikroorganismusbewuchses einen kritischen Grenzwert übersteigt.
41. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachung durch ein Fernwartungssystem gesteuert wird.
42. Vorrichtung nach Anspruch 41, dadurch gekennzeichnet, daß das Fernwartungssystem über Telekommunikationseinrichtungen gesteuert wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Intl. Patent Application No
 PCT/EP 02/00113

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C12Q1/00

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 C12Q

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)

CHEM ABS Data, MEDLINE, PAJ, EPO-Internal, WPI Data, EMBASE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 79235 A (TOOMEY PATRICK) 28 December 2000 (2000-12-28) abstract; claims 1,6,8,9	1-5, 8-19, 21-42
Y	page 5, line 18-28; figure 3 page 8, line 22 -page 16, line 23 ---	6,7,20
X	WO 94 21816 A (ENVIROCON INT INC ;HIRD ROBERT F (US); COSGROVE EDWARD F (US)) 29 September 1994 (1994-09-29) page 3, line 6 -page 7, line 14 abstract claims 1-17 --- -/--	1-42



Further documents are listed in the continuation of box C.



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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 April 2002

Date of mailing of the international search report

07/05/2002

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Stachowiak, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/00113

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 474 910 A (ALFANO ROBERT R) 12 December 1995 (1995-12-12) abstract; table 4 claims 1-13 ---	1-42
X	WO 00 55357 A (AKZO NOBEL NV ;HYMAN JONES M (US); JEFFREY SCOTT R (US); BARRON WI) 21 September 2000 (2000-09-21) page 3, last paragraph -page 5, paragraph 1; claims 1,7,8,15-23,39,46 ---	1-42
X	EP 0 193 385 A (SHERWOOD MEDICAL CO) 3 September 1986 (1986-09-03) page 1, line 1 -page 5, line 25; claims 36-42,58-63 ---	1-42
X	WO 92 16648 A (ENVIRONMENTAL TEST SYSTEMS) 1 October 1992 (1992-10-01) page 5, line 19 -page 6, line 35; claims 1,11-19; example 4 abstract ---	1-42
Y	EP 0 751 393 A (BECTON DICKINSON CO) 2 January 1997 (1997-01-02) abstract; claim 9; figure 13 ---	20
Y	EP 0 433 053 A (OHIO MED COLLEGE) 19 June 1991 (1991-06-19) claims 4,5 -----	6,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/00113

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 0079235	A	28-12-2000	AU 5760500	A	09-01-2001
			GB 2367616	A	10-04-2002
			WO 0079235	A1	28-12-2000
WO 9421816	A	29-09-1994	AU 6415394	A	11-10-1994
			WO 9421816	A1	29-09-1994
US 5474910	A	12-12-1995	NONE		
WO 0055357	A	21-09-2000	US 6153400	A	28-11-2000
			AU 3872000	A	04-10-2000
			EP 1163362	A1	19-12-2001
			WO 0055357	A1	21-09-2000
			US 6251624	B1	26-06-2001
			US 2001039032	A1	08-11-2001
EP 0193385	A	03-09-1986	US 4724215	A	09-02-1988
			US 4720463	A	19-01-1988
			CA 1273554	A1	04-09-1990
			DE 3686067	D1	27-08-1992
			DE 3686067	T2	18-03-1993
			EP 0193385	A2	03-09-1986
			JP 61247374	A	04-11-1986
			US 4856073	A	08-08-1989
			CA 1273555	A1	04-09-1990
			JP 61247373	A	04-11-1986
			US 4817785	A	04-04-1989
WO 9216648	A	01-10-1992	WO 9216648	A1	01-10-1992
EP 0751393	A	02-01-1997	AU 714874	B2	13-01-2000
			AU 5608996	A	09-01-1997
			BR 9602889	A	22-04-1998
			CA 2179364	A1	28-12-1996
			CN 1140763	A	22-01-1997
			EP 0751393	A2	02-01-1997
			JP 2803810	B2	24-09-1998
			JP 9009993	A	14-01-1997
			SG 63655	A1	30-03-1999
			US 5770440	A	23-06-1998
EP 0433053	A	19-06-1991	CA 2031757	A1	15-06-1991
			EP 0433053	A1	19-06-1991
			US 5486459	A	23-01-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C12Q1/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C12Q

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)

CHEM ABS Data, MEDLINE, PAJ, EPO-Internal, WPI Data, EMBASE

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00 79235 A (TOOMEY PATRICK) 28. Dezember 2000 (2000-12-28)	1-5, 8-19, 21-42
Y	Zusammenfassung; Ansprüche 1,6,8,9 Seite 5, Zeile 18-28; Abbildung 3 Seite 8, Zeile 22 -Seite 16, Zeile 23 ---	6,7,20
X	WO 94 21816 A (ENVIROCON INT INC ;HIRD ROBERT F (US); COSGROVE EDWARD F (US)) 29. September 1994 (1994-09-29) Seite 3, Zeile 6 -Seite 7, Zeile 14 Zusammenfassung Ansprüche 1-17 --- -/--	1-42



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. April 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

07/05/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Stachowiak, O

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 474 910 A (ALFANO ROBERT R) 12. Dezember 1995 (1995-12-12) Zusammenfassung; Tabelle 4 Ansprüche 1-13 ---	1-42
X	WO 00 55357 A (AKZO NOBEL NV ;HYMAN JONES M (US); JEFFREY SCOTT R (US); BARRON WI) 21. September 2000 (2000-09-21) Seite 3, letzter Absatz -Seite 5, Absatz 1; Ansprüche 1,7,8,15-23,39,46 ---	1-42
X	EP 0 193 385 A (SHERWOOD MEDICAL CO) 3. September 1986 (1986-09-03) Seite 1, Zeile 1 -Seite 5, Zeile 25; Ansprüche 36-42,58-63 ---	1-42
X	WO 92 16648 A (ENVIRONMENTAL TEST SYSTEMS) 1. Oktober 1992 (1992-10-01) Seite 5, Zeile 19 -Seite 6, Zeile 35; Ansprüche 1,11-19; Beispiel 4 Zusammenfassung ---	1-42
Y	EP 0 751 393 A (BECTON DICKINSON CO) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Zusammenfassung; Anspruch 9; Abbildung 13 ---	20
Y	EP 0 433 053 A (OHIO MED COLLEGE) 19. Juni 1991 (1991-06-19) Ansprüche 4,5 -----	6,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/00113

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0079235	A	28-12-2000	AU	5760500 A	09-01-2001
			GB	2367616 A	10-04-2002
			WO	0079235 A1	28-12-2000
WO 9421816	A	29-09-1994	AU	6415394 A	11-10-1994
			WO	9421816 A1	29-09-1994
US 5474910	A	12-12-1995	KEINE		
WO 0055357	A	21-09-2000	US	6153400 A	28-11-2000
			AU	3872000 A	04-10-2000
			EP	1163362 A1	19-12-2001
			WO	0055357 A1	21-09-2000
			US	6251624 B1	26-06-2001
			US	2001039032 A1	08-11-2001
EP 0193385	A	03-09-1986	US	4724215 A	09-02-1988
			US	4720463 A	19-01-1988
			CA	1273554 A1	04-09-1990
			DE	3686067 D1	27-08-1992
			DE	3686067 T2	18-03-1993
			EP	0193385 A2	03-09-1986
			JP	61247374 A	04-11-1986
			US	4856073 A	08-08-1989
			CA	1273555 A1	04-09-1990
			JP	61247373 A	04-11-1986
			US	4817785 A	04-04-1989
WO 9216648	A	01-10-1992	WO	9216648 A1	01-10-1992
EP 0751393	A	02-01-1997	AU	714874 B2	13-01-2000
			AU	5608996 A	09-01-1997
			BR	9602889 A	22-04-1998
			CA	2179364 A1	28-12-1996
			CN	1140763 A	22-01-1997
			EP	0751393 A2	02-01-1997
			JP	2803810 B2	24-09-1998
			JP	9009993 A	14-01-1997
			SG	63655 A1	30-03-1999
			US	5770440 A	23-06-1998
EP 0433053	A	19-06-1991	CA	2031757 A1	15-06-1991
			EP	0433053 A1	19-06-1991
			US	5486459 A	23-01-1996