

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

Eigene
Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
6. September 2013 (06.09.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/127536 AI

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
CUM 1/12 (2006.01) *C12M 1/34* (2006.01)
CUM 1/26 (2006.01) *C12Q 1/18* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP20 13/000605
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
1. März 2013 (01.03.2013)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2012 004 028.8 2. März 2012 (02.03.2012) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG [DE/DE]; Stefan-Maier Strasse 8, 79104 Freiburg (DE).
- (72) **Erfinder; und**
(71) **Anmelder (nur für US):** STEINBERG, Thorsten [DE/DE]; Eberbacher-Platz 8, 68259 Mannheim (DE). AL-AHMAD, Ali [DE/DE]; Im Schulerdobel 26, 79117 Freiburg (DE). LIENKAMP, Karen [DE/DE]; Kirchenwinkel 15, 79194 Freiburg (DE). NANKO, Norbert [DE/DE]; Buchenstrasse 20, 79108 Freiburg (DE).
- (74) **Anwalt:** LANGFINGER, Klaus-Dieter; BOEHMERT & BOEHMERT, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** TEST APPARATUS FOR TESTING THE MICROBIAL ACTIVITY ON SURFACES

(54) **Bezeichnung :** TEST-APPARATUR ZUR TESTUNG DER MIKROBIELLEN AKTIVITÄT AUF OBERFLÄCHEN

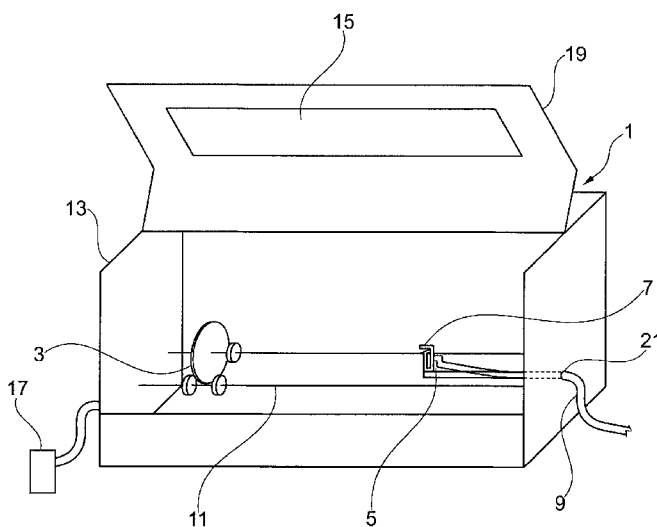


Fig. 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to a device comprising a sample receiving appliance, a receiving appliance for test organisms, preferably for a Suspension comprising test organisms, in particular for a bacterial Suspension, and a jet pump appliance, wherein the jet pump appliance is, or can be brought, into active connection with the receiving appliance, and wherein the jet pump appliance is designed and installed in order, by means of a propellant medium having a higher pressure than atmospheric pressure at the location of installation of the device to spray test organisms in the form of an aerosol in the direction of the sample receiving installation, wherein the device has an installation for controlling a reproducible pressure of the propellant medium during the spraying of the test organisms and also the use of a device according to the invention.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, umfassend eine Probenaufnahmeeinrichtung, eine Aufnahmeeinrichtung für Prüforganismen, vorzugsweise für eine Suspension umfassend Prüforganismen, insbesondere für eine Bakteriensuspension, und eine Strahlpumpeinrichtung, wobei die Strahlpumpeinrichtung in Wirkverbindung mit der Aufnahmeeinrichtung steht oder bringbar ist, und wobei die Strahlpumpeinrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/127536 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

ausgelegt und eingerichtet ist, um mittels eines Treibmedium mit einem höheren Dmck als der Luftdruck am Aufstellort der Vorrichtung Prüforganismen in Form eines Aerosol in Richtung der Probeaufnahmeinrichtung zu versprühen, wobei die Vorrichtung eine Einrichtung zur Steuerung eines reproduzierbaren Drucks des Treibmediums während des Versprühens der Prüforganismen aufweist sowie die Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Test-Apparatur zur Testung der mikrobiellen Aktivität auf Oberflächen

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung, umfassend eine Probenaufnahmeeinrichtung, eine Aufnahmeeinrichtung für Prüforganismen, vorzugsweise für eine Suspension umfassend Prüforganismen, insbesondere für eine Bakteriensuspension, und eine Strahlpumpeinrichtung, wobei die Strahlpumpeinrichtung in Wirkverbindung mit der Aufnahmeeinrichtung steht oder bringbar ist, und wobei die Strahlpumpeinrichtung ausgelegt und eingerichtet ist, um mittels eines Treibmedium mit einem höheren Druck als der Luftdruck am Aufstellort der Vorrichtung Prüforganismen in Form eines Aerosol in Richtung der Probenaufnahmeeinrichtung zu versprühen.

Biomaterialien werden in der Medizin für therapeutische oder diagnostische Zwecke eingesetzt. Diese können dabei in unmittelbarem Kontakt mit biologischem Gewebe des Körpers kommen und treten dabei in physikalische, chemische und/oder biologische Wechselwirkung mit den entsprechenden biologischen Systemen. Beispielsweise werden Biomaterialien im Bereich von Gewebezüchtungen (Tissue Engineering) sowie in verschiedenen Gebieten der medizinischen und zahnmedizinischen Implantologie eingesetzt.

Für den Einsatz von Biomaterialien müssen diese bestimmte Voraussetzungen erfüllen. Dazu zählen die Biokompatibilität und biologische Abbaubarkeit sowie die Begünstigung des Wachstums und der Differenzierung körpereigener Zellen. Demgegenüber stellt eine bakterielle Kontamination von Biomaterialien eine große postoperative Gefahr

für Patienten dar. Eine solche bakterielle Kontamination gilt es daher nach Möglichkeit zu vermeiden.

Bei Biomaterialien und auch auf anderen Gebieten der Medizintechnik, zum Beispiel bei Oberflächenbeschichtungen medizinischer Geräte, sowie in weiteren Anwendungsbereichen, beispielsweise bei Wasseraufbereitungsanlagen, sind somit Materialien mit anti-adhäsiven bzw. antimikrobiellen Oberflächen vorteilhaft.

Es ist im Stand der Technik bekannt, durch eine Modifikation von Materialoberflächen mit antimikrobiellen Komponenten, so genannten „synthetic mimics of antimicrobial Peptides“, antimikrobielle Biomaterialien zu erhalten.

Zur Überprüfung der Wirksamkeit einer solchen Behandlung von Materialoberflächen sind im Stand der Technik zwei unterschiedliche Testverfahren bekannt. Bei „Aqueous Antibacterial Assays“ wird die zu überprüfende Oberfläche mit einer Suspension von Bakterien kontaktiert, bei „Airborne Antibacterial Assays“ werden Bakterien-Aerosole in Kontakt mit der Oberfläche gebracht.

Bei „Aqueous Antibacterial Assays“ wird eine Testoberfläche mit einer Prüforganismen umfassenden Suspension inokuliert und mit einem Deckglas bedeckt. Das Deckglas wird nach einer gewissen Kontaktzeit mit einem Puffer gespült und die resultierende Lösung wird inkubiert. Im Anschluss wird die Anzahl der gebildeten Bakterienkolonien bestimmt.

Eine Vorrichtung für ein standardisiertes Testverfahren für „Aqueous Antibacterial Assays“ ist beispielsweise aus der DE 197 51 581 AI bekannt. Dabei wird offenbart, dass eine Werkstoffprobe bereitgestellt werden soll, die mit einer Lösung, die den zu testenden Mikroorganismus enthält, inkubiert wird. Im Anschluss soll die Probe in ein für den entsprechenden Mikroorganismus geeignetes Minimalmedium überführt werden und danach in eine für den Mikroorganismus geeignete Nährlösung. Danach erfolgt die Entnahme der Probe und die messtechnische Erfassung der Nährlösung.

Auch die DE 197 58 598 AI beschreibt ein Testverfahren für „Aqueous Antibacterial Assays“, dass eine reproduzierbare Vermessung von Oberflächen ermöglichen soll.

Nachteilig an „Aqueous Antibacterial Assays“ ist, dass beim Übergang der Bakterien vom Deckglas Fehler auftreten können, die das Messergebnis beeinflussen. Beispielsweise können Kontaminationen der Deckglasränder mit Bakteriensuspensionen auftreten, die nicht im direkten Kontakt mit der zu untersuchenden Oberfläche standen. Zudem kann eine unvollständige Ablösung von oberflächenadherierenden Zellen auftreten.

Im Unterschied dazu ist der „Airborne Antibacterial Assay“ eine Simulation der Bakterienübertragung durch Tröpfcheninfektion. Dies stellt oftmals eine realitätsnähere Kontamination der zu untersuchenden Oberflächen dar. Bei dem „Airborne Antibacterial Assays“ wird eine bakterielle Suspension auf die zu untersuchende Oberfläche mit einem Sprühgerät gesprüht.

Die DE 10 2005 038 737 AI beschreibt eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein Verfahren zum Auftragen von Prüforganismen auf eine Oberfläche. Dabei werden Prüforganismen mittels eines handelsüblichen Handsprühgeräts auf eine zu testende Oberfläche aufgetragen.

Nachteilig an der gattungsgemäßen Vorrichtung für „Airborne Antibacterial Assays“ ist, dass kein reproduzierbares Vermessen von Oberflächen möglich ist. Durch den Einsatz von Handsprühgeräten variieren das Sprühvolumen der Bakteriensuspension, der Sprühabstand und der Sprühdruck.

Des Weiteren ist es problematisch, dass humanpathogene Krankheitserreger mit der gattungsgemäßen Vorrichtung nicht getestet werden können. Durch den Einsatz von Handsprühgeräten besteht die Gefahr einer Kontamination des Laborbereichs mit den humanpathogenen Krankheitserregern, die vermieden werden muss.

Demgemäß wäre es wünschenswert, auf eine Vorrichtung zurückgreifen zu können, die ein standardisiertes Überprüfen von Materialeigenschaften mittels der „Airborne Antibacterial Assays“ ermöglicht.

Demzufolge lag der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die die Nachteile des Stands der Technik überwindet. Insbesondere soll eine Vorrichtung geliefert werden, die eine reproduzierbare Überprüfung der Eigenschaften von Materialoberflächen im Hinblick auf Prüforganismen ermöglicht. Des Weiteren soll eine Vorrichtung geliefert werden, die eine Überprüfung der Materialeigenschaften von Oberflächen im Hinblick auf Bakteriensuspensionen, insbesondere humanpathogene Krankheitserreger, ermöglicht.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Vorrichtung eine Einrichtung zur Steuerung eines reproduzierbaren Drucks des Treibmediums während des Versprühens der Prüforganismen aufweist.

Durch einen reproduzierbaren Druck des Treibmediums kann sichergestellt werden, dass ein gleichmäßiges Versprühen der Prüforganismen auf die zu untersuchende Oberfläche einer Probe ermöglicht wird. Unter einem reproduzierbaren Druck soll unter anderem ein konstanter Druck, eine gesteuerte Änderung des Drucks, ein gewünschter Druckverlauf während eines Messvorgangs und/oder dergleichen verstanden werden.

Dies hat insbesondere den Vorteil, dass reproduzierbare Messungen der Wirkung der Prüforganismen auf die Proben möglich sind, so dass insbesondere mikrobiologische Untersuchungen von Oberflächen von unterschiedlichen zu untersuchenden Proben vergleichbar sind.

Es wird durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung somit eine Standardisierung von Versuchsabläufen durch kontrollierte Versuchsbedingungen ermöglicht, die zudem eine schnellere und kostengünstigere Untersuchung der Proben ermöglicht.

Dabei kann es vorteilhaft sein, dass die Einrichtung zur Steuerung eines reproduzierbaren Drucks des Treibmediums ein Ventil zur Regulierung der Zuführung des Fluids umfasst ist, und wobei vorzugsweise Druckluft durch einen Druckluftgeber (9) bereitgestellt wird.

Als Treibmedium hat sich die Verwendung eines gas- und/oder dampfförmigen Fluids als besonders vorteilhaft erwiesen. Die Verwendung eines flüssigen Treibmediums

könnte gegebenenfalls zu einer zu starken Verdünnung der zu versprühenden Prüforganismen, insbesondere der Bakteriensuspension, führen.

Insbesondere die Verwendung von Druckluft und der Einsatz eines Druckluftgebers kann sich als vorteilhaft erweisen, um ein Treibmedium bereitzustellen. Druckluft und Druckluftgeber sind oftmals bereits vorhanden und können direkt verwendet werden.

Auch kann es vorteilhaft sein, dass eine Messeinrichtung zur Messung des zugeführten Volumens des Treibmediums umfasst ist, insbesondere einen Druckluftgeber umfassend eine Messeinrichtung zur Messung des zugeführten Luftvolumens.

Eine solche Messeinrichtung ermöglicht eine Regulierung des Treibmediums und eine Messung des zugeführten Volumens des Treibmediums, so dass eine hohe Reproduzierbarkeit des Versprühens der Prüforganismen ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß kann es auch vorgesehen sein, dass ein Abstandeinstellmittel zum Einstellen eines reproduzierbaren Abstands der Probenaufnahmeeinrichtung von der Strahlpumpeinrichtung umfasst ist, vorzugsweise eine Schiene oder dergleichen, insbesondere umfassend eine Abstandsmesseinrichtung zum Messen des Abstands der Probenaufnahmeeinrichtung von der Strahlpumpeinrichtung.

Mittels eines Abstandeinstellmittels kann der Abstand von der Probenaufnahmeeinrichtung von der Strahlpumpeinrichtung reproduzierbar festgelegt werden. Die Anzahl der auf eine Probe versprühten Prüforganismen ist neben dem Druck des Treibmediums und anderen Faktoren auch vom Abstand der Strahlpumpeinrichtung von der Probenaufnahmeeinrichtung abhängig, so dass ein reproduzierbarer Abstand für reproduzierbare Messergebnisse vorteilhaft ist.

Dabei kann es auch vorgesehen sein, dass die Aufnahmeeinrichtung für Prüforganismen einen Erlenmeyerkolben umfasst und/oder ausbildet, vorzugsweise umfassend einen Einsatz für geringe Suspensionsvolumina, vorzugsweise einen Röhrcheneinsatz, insbesondere einen Reagenzglaseinsatz.

Der Einsatz von einem Erlenmeyerkolben als Aufnahmeeinrichtung für Prüforganismen ist vorteilhaft, da mit dieser durch den verjüngenden Hals eines Erlenmeyerkolbens

ein unkontrolliertes Entweichen von Flüssigkeiten minimiert wird. Zudem kann dieser leicht dekontaminiert werden.

Auch kann vorgesehen sein, dass die Strahlpumpeinrichtung einen Chromatographie-Sprühaufsatz umfasst und/oder ausbildet.

Ein Chromatographie-Sprühaufsatz ermöglicht ein gerichtetes Versprühen der Prüforganismen und kann leicht dekontaminiert werden.

Dabei kann vorgesehen sein, dass die Probenaufnahmeeinrichtung eine Befestigungseinrichtung zum Befestigen eines zu untersuchenden Materials umfasst, insbesondere einen Substrathalter.

Eine solche Befestigungseinrichtung, insbesondere ein Substrathalter hat sich zum sicheren Befestigen der zu untersuchenden Proben als vorteilhaft erwiesen.

Auch kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmeeinrichtung in Wirkverbindung mit einem Magnetrührer und/oder einem Heizrührer steht, insbesondere über einem Magnetrührer und/oder Heizrührer angeordnet ist, wobei vorzugsweise ein Magnet, insbesondere ein stabförmiger Magnet, der in Wirkverbindung mit dem Magnetrührer und/oder dem Heizrührer steht, in der Aufnahmeeinrichtung angeordnet ist, wobei das Gehäuse insbesondere hermetisch verschlossen ist.

Mittels einem Magnetrührer und/oder einem Heizrührer kann eine gute Durchmischung der Prüforganismen insbesondere in einer Suspension sichergestellt werden, so dass vorteilhafterweise eine homogene Verteilung der Prüforganismen in der Suspension erreicht wird.

Auch kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung ein Gehäuse umfasst, insbesondere eine Kammer, vorzugsweise eine Inokulationskammer, wobei zumindest die Probenaufnahmeeinrichtung, die Aufnahmeeinrichtung für Prüforganismen, die Strahlpumpeinrichtung, der Magnetrührer und/oder der Heizrührer und/oder die Mittel zum Einstellen eines reproduzierbaren Abstands von Probenaufnahmeeinrichtung und Strahlpumpeinrichtung innerhalb des Gehäuses angeordnet ist bzw. sind.

Ein solches Gehäuse ermöglicht einem Benutzer den guten Regeln der Laborarbeiten zu entsprechen, in dem die Ausbreitung von Aerosolen verhindert wird. Vorteilhafterweise kann durch die Verwendung eines solchen Gehäuses der Benutzer vor den verwendeten Prüforganismen geschützt werden. Mittels eines Einsatzes eines solchen Gehäuses können zudem auch Humanpathogene als Prüforganismen eingesetzt werden.

Dabei kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse einen zumindest teilweise transparenten Bereich ausbildet, wobei insbesondere der Bereich teilweise aus Glas und/oder Plexiglas besteht.

Ein solcher transparenter Bereich ermöglicht die Überwachung des Versprühens der Prüforganismen auf die zu untersuchende Oberfläche der Probe.

Auch kann es vorteilhaft sein, dass das Gehäuse zumindest teilweise, insbesondere vollständig, aus einem temperaturbeständigen Kunststoff, insbesondere Polyetherketon (PEEK), und/oder Aluminium, insbesondere eloxiertem Aluminium, besteht.

Ein Gehäuse, das zumindest teilweise aus einem temperaturbeständigen Kunststoff, insbesondere Polyetherketon (PEEK), und/oder Aluminium besteht, kann einfach dekontaminiert werden. Beispielsweise ist eine Dekontamination eines solchen Gehäuses in einem Autoklaven möglich. Dies reduziert den Zeitaufwand und die Kosten einer Dekontamination signifikant.

Des Weiteren kann es vorteilhaft sein, dass das Gehäuse zumindest ein Druckausgleichsmittel für einen, insbesondere kontaminationsfreien, Druckausgleich zwischen dem Druck in dem Gehäuse und dem Luftdruck am Aufstellort umfasst, insbesondere einen Filter zum Filtern der Abluft, vorzugsweise einen, insbesondere autoklavierbaren, Teflonfilter.

Ein solches Druckausgleichsmittel ist vorteilhaft, um zu verhindern, dass ein Überdruck innerhalb des Gehäuses entsteht. Durch die Strahlpumpe erhöht sich das Fluidvolumen innerhalb des Gehäuses, das zur Vermeidung einer Kontamination des Benutzers vorteilhafterweise insbesondere hermetisch verschlossen ist. Durch einen Einsatz eines Filters kann ein kontaminationsfreier Druckausgleich vom Inneren des Gehäuses mit dem Umgebungsdruck durch das Druckausgleichsmittel sichergestellt werden.

Auch kann vorgesehen sein, dass das Gehäuse eine Einrichtung zum Öffnen und Schließen des Gehäuses umfasst, vorzugsweise eine Klappe, Tür und/oder dergleichen, wobei die Einrichtung zumindest teilweise aus einem transparenten Material besteht.

Eine solche Einrichtung ermöglicht ein einfaches Einbringen und Entnehmen der Proben, der Prüforganismen, der Einstellung des Abstands von Probeaufnahmeeinrichtung und Aufnahmeeinrichtung für Prüforganismen und/oder dergleichen.

Schließlich kann auch vorgesehen sein, dass das Gehäuse einen Anschluss für einen Druckluftgeber umfasst.

Ein solcher Anschluss ist vorteilhaft, da Druckluft oftmals zentral bereitgestellt wird und somit einfach nutzbar ist.

Auch liefert die Erfindung eine Verwendung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Simulation einer Übertragung von Prüforganismen durch Tröpfcheninfektion auf eine Oberfläche, insbesondere einer Bakterienübertragung, vorzugsweise von humanpathogenen Keimen, vorzugsweise zum Testen einer antimikrobiellen Aktivität einer Oberfläche.

Der vorliegenden Erfindung lag die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ein standardisiertes Überprüfen von Oberflächeneigenschaften im Hinblick auf Prüforganismen bereitgestellt werden kann. Dies kann erfindungsgemäß dadurch erreicht werden, dass eine Strahlpumpe zum Versprühen von Prüforganismen verwendet wird, die insbesondere in Form einer Suspension vorliegen. Für reproduzierbare Messergebnisse wird dabei das Treibmittel der Strahlpumpe mit nahezu konstantem Druck zugeführt und es kann ein definierter Abstand zwischen der Strahlpumpe und einer Probenaufnahmeeinrichtung eingestellt und vorzugsweise erfasst werden. Dabei können insbesondere auch Humanpathogene getestet werden.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von schematischen Zeichnungen beispielhaft erläutert werden, ohne dadurch die Erfindung zu beschränken.

Dabei zeigt:

Figur 1: eine schematische Perspektivansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Figur 1 ist eine schematische Perspektivansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gezeigt. Die Vorrichtung 1 umfasst dabei eine Probenaufnahmeeinrichtung 3, eine Aufnahmeeinrichtung 5 für Prüforganismen und eine Strahlpumpeinrichtung 7. Die Aufnahmeeinrichtung 5 ist dabei vorzugsweise für die Aufnahme von Suspensionen umfassend der Prüforganismen geeignet. Die Strahlpumpeinrichtung 7 ist dabei derart angeordnet, dass sie der Probenaufnahmeeinrichtung 3 gegenüber liegt. Ein Druckluftgeber 9 stellt dabei ein Treibmedium für die Strahlpumpeinrichtung 7 bereit.

Der Abstand zwischen der Strahlpumpeinrichtung 7 und der Probenaufnahmeeinrichtung 3 kann dabei mittels eines Abstandeinstellmittels 11 eingestellt werden. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass das Abstandeinstellmittel 11 eine Messeinrichtung umfasst (nicht gezeigt), um den besagten Abstand zum messen und/oder anzuzeigen.

Des Weiteren umfasst die Vorrichtung 1 ein Gehäuse 13 mit einem transparenten Bereich 15. In dem Gehäuse 13 sind dabei insbesondere die Probenaufnahmeeinrichtung 3, die Aufnahmeeinrichtung 5 für Prüforganismen und die Strahlpumpeinrichtung 7 angeordnet. Dabei kann es selbstverständlich vorgesehen sein, dass weitere Einrichtungen der Vorrichtung 1 (nicht gezeigt) innerhalb des Gehäuses 13 angeordnet sind.

Das Gehäuse 13 ist dabei vorzugsweise hermetisch verschließbar, so dass keine Prüforganismen beim Versprühen eben dieser mittels der Strahlpumpeinrichtung 7 in die Umgebung des Gehäuses 13 gelangen können.

Um einen Überdruck innerhalb des Gehäuses 13 zu verhindern ist ein Druckausgleichsmittel 17, insbesondere ein Filter oder dergleichen, an dem Gehäuse 13 angeordnet. Mittels des Druckausgleichsmittels kann somit ein Druckausgleich erfolgen und gleichzeitig können die in der Umgebung unerwünschten Prüforganismen herausgefiltert werden.

Mittels einer Klappe 19 wird ein einfacher Zugang zum Inneren des Gehäuses 13 bereitgestellt. Für eine Zuführung des Treibmittels ist zudem ein Anschluss 21 vorgesehen, insbesondere ein Anschluss 21 für einen Druckluftschlauch.

Für ein standardisiertes Überprüfen von Oberflächeneigenschaften im Hinblick auf Prüforganismen können diese zunächst an der Probenaufnahmeneinrichtung 3 angeordnet werden. Die insbesondere in einer Suspension vorliegenden Prüforganismen werden in die Aufnahmeeinrichtung 5 eingebracht. Die Strahlpumpe 7 wird anschließend in Wirkverbindung mit der mit der Suspension befüllten Aufnahmeeinrichtung 5 gebracht. Im Anschluss wird mittels des Abstandeinstellmittels 11 der gewünschte Abstand zwischen der Aufnahmeeinrichtung 5 und der Strahlpumpe 7 sowie der Probenaufnahmeneinrichtung 3 eingestellt. Um eine unerwünschte Verteilung der während des Versprühens der Suspension entstehenden Aerosole zu vermeiden, wird die Klappe 19 geschlossen. Eine weitere Beobachtung der Abläufe ist durch den transparenten Bereich 15 möglich.

Durch eine Einstellung des Drucks und des Zuführvolumens des Treibmittels mittels des Druckgebers 9 kann nunmehr eine kontrollierte und reproduzierte Beaufschlagung der Probe in der Probenaufnahmeneinrichtung 3 erfolgen. Ein entstehender Überdruck innerhalb der Kammer 13 wird durch das Druckausgleichsmittel 17 kompensiert.

Die in der vorstehenden Beschreibung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

I	Vorrichtung
3	Probenaufnahmeeinrichtung
5	Aufnahmeneinrichtung
7	Strahlpumpeinrichtung
9	Druckluftgeber
II	Abstandeinstellmittel
13	Gehäuse
15	Bereich
17	Druckausgleichmittel
19	Klappe
21	Anschluss

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1), umfassend eine Probenaufnahmeeinrichtung (3), eine Aufnahmeeinrichtung (5) für Prüforganismen, vorzugsweise für eine Suspension umfassend Prüforganismen, insbesondere für eine Bakteriensuspension, und eine Strahlpumpeinrichtung (7), wobei die Strahlpumpeinrichtung (7) in Wirkverbindung mit der Aufnahmeeinrichtung steht oder bringbar ist, und wobei die Strahlpumpeinrichtung (7) ausgelegt und eingerichtet ist, um mittels eines Treibmedium mit einem höheren Druck als der Luftdruck am Aufstellort der Vorrichtung (1) Prüforganismen in Form eines Aerosol in Richtung der Probenaufnahmeeinrichtung zu versprühen, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) eine Einrichtung zur Steuerung eines reproduzierbaren Drucks des Treibmediums während des Versprühens der Prüforganismen aufweist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Steuerung eines reproduzierbaren Drucks des Treibmediums ein Ventil zur Regulierung der Zuführung des Fluids umfasst ist, und wobei vorzugsweise Druckluft durch einen Druckluftgeber (9) bereitgestellt wird.
3. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Messeinrichtung zur Messung des zugeführten Volumens des Treibmediums umfasst ist, insbesondere einen Druckluftgeber (9) umfassend eine Messeinrichtung zur Messung des zugeführten Luftvolumens.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstandeinstellmittel (11) zum Einstellen eines reproduzierbaren Abstands der Probenaufnahmeeinrichtung (3) von der Strahlpumpeinrichtung (7) umfasst ist, vorzugsweise eine Schiene oder dergleichen, insbesondere umfassend eine Abstandsmeßeinrichtung zum Messen des Abstands der Probenaufnahmeeinrichtung (3) von der Strahlpumpeinrichtung (7).
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Probenaufnahmeeinrichtung (5) für Prüforganismen einen Erlenmeyerkolben umfasst und/oder ausbildet, vorzugsweise umfassend einen Einsatz für geringe Suspensionsvolumina, vorzugsweise einen Röhrcheneinsatz, insbesondere ein Reagenzglaseneinsatz.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strahlpumpeinrichtung (7) einen Chromatographie-Sprühaufsatz umfasst und/oder ausbildet.
7. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenaufnahmeeinrichtung (3) eine Befestigungseinrichtung zum Befestigen eines zu untersuchenden Materials umfasst, insbesondere einen Substrathalter.
8. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung in Wirkverbindung mit einem Magnetrührer und/oder einem Heizrührer steht, insbesondere über einem Magnetrührer und/oder Heizrührer angeordnet ist, wobei vorzugsweise ein Magnet, insbesondere ein stabförmiger Magnet, der in Wirkverbindung mit dem Magnetrührer und/oder dem Heizrührer steht, in der Aufnahmeeinrichtung angeordnet ist.
9. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (1) ein Gehäuse (13) umfasst, insbesondere eine Kammer, vorzugsweise eine Inokulationskammer, wobei zumindest die Probenaufnahmeeinrichtung (3), die Probenaufnahmeeinrichtung (5) für Prüforganismen, die Strahlpumpeinrichtung (7), der Magnetrührer und/oder der Heizrührer und/oder die Mittel zum Einstellen eines reproduzierbaren Abstands von Probenaufnahmeeinrichtung (3) und Strahlpumpeinrichtung (7) innerhalb der Gehäuse (13)s angeordnet ist bzw. sind, wobei das Gehäuse (13) insbesondere hermetisch verschlossen ist.

10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) einen zumindest teilweise transparenten Bereich (15) ausbildet, wobei insbesondere der Bereich (15) teilweise aus Glas und/oder Plexiglas besteht.
11. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) zumindest teilweise, insbesondere vollständig, aus einem temperaturbeständigen Kunststoff, insbesondere Polyetherketon (PEEK), und/oder Aluminium, insbesondere eloxiertem Aluminium, besteht.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) zumindest ein Druckausgleichsmittel (17) für einen, insbesondere kontaminationsfreien, Druckausgleich zwischen dem Druck in dem Gehäuse (13) und dem Luftdruck am Aufstellort umfasst, insbesondere einen Filter zum Filtern der Abluft, vorzugsweise einen, insbesondere autoklavierbaren, Teflonfilter.
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) eine Einrichtung (19) zum Öffnen und Schließen des Gehäuses (13) umfasst, vorzugsweise eine Klappe, Tür und/oder dergleichen, wobei die Einrichtung zumindest teilweise aus einem transparenten Material besteht.
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (13) einen Anschluss für einen Druckluftgeber (9) umfasst.
15. Verwendung einer Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 zur Simulation einer Übertragung von Prüforganismen durch Tröpfcheninfektion auf eine Oberfläche, insbesondere einer Bakterienübertragung, vorzugsweise von humanpathogenen Keimen, vorzugsweise zum Testen einer antimikrobiellen Aktivität einer Oberfläche.

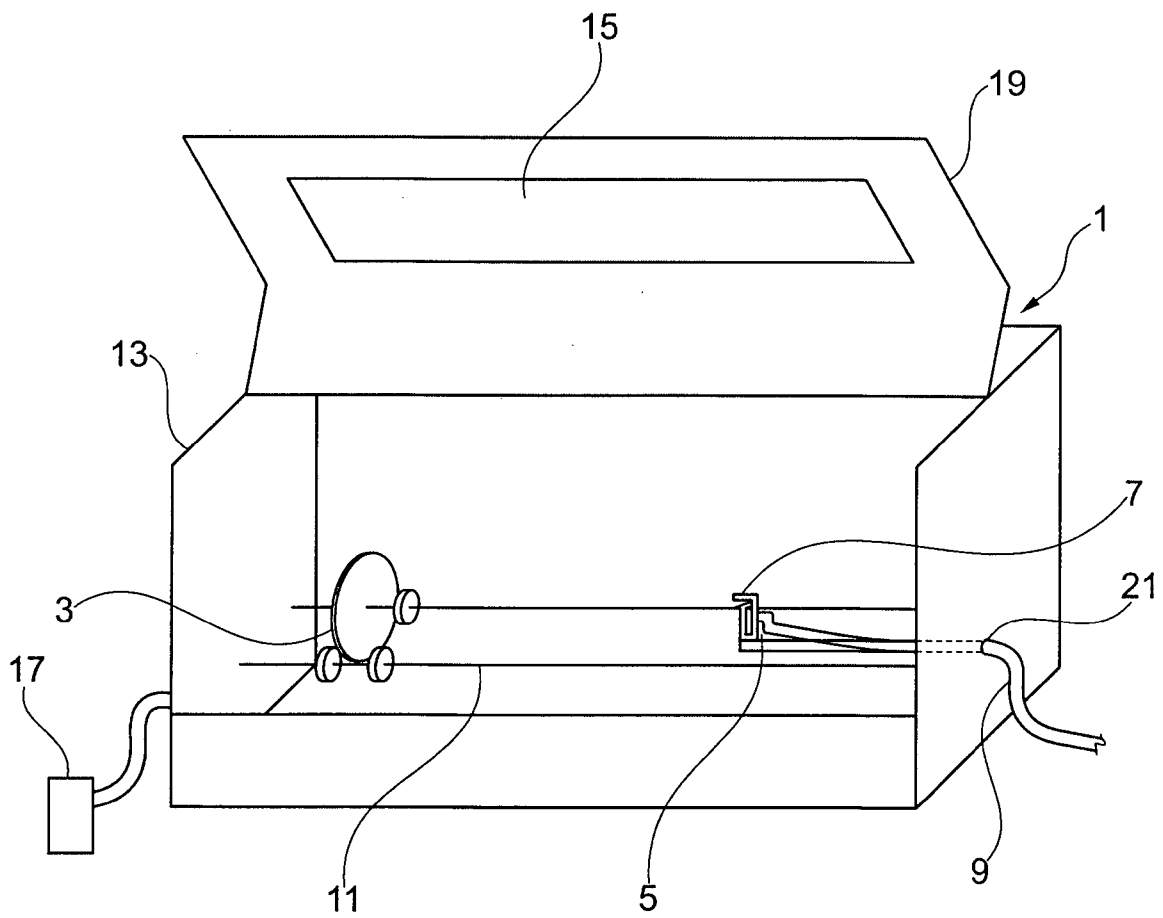


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C12M1/12 C12M1/26 C12M1/34 C12Q1/18
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
 C12M 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 practicable, search terms used)
 EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	DE 103 28 556 AI (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG) 20 January 2005 (2005-01-20) paragraphs [0001], [0008], [0010], [0016], [0021]; claim 1; figure 1 -----	1-15
Y	US 4 146 433 A (MASUDA ET AL.) 27 March 1979 (1979-03-27) figure 1 column 1, line 5 - line 7 column 2, line 48 - line 68 -----	1-15
Y	CN 202 011 880 U (SHINVA MEDICAL INSTR. CO. LTD.) 19 October 2011 (2011-10-19) abstract; figure 1 -----	1-15
	-/- .	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent 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 24 May 2013	Date of mailing of the international search report 04/06/2013
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Al varez Al varez , C
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/000605

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	DE 10 2005 038737 AI (CHRISTIAN-ALBRECHSTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL) 22 February 2007 (2007-02-22) cited in the application paragraphs [0001] , [0014] -----	6
A	DE 197 58 598 AI (BECHERT ET AL.) 20 April 2000 (2000-04-20) cited in the application the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/000605

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10328556	AI	20-01-2005	NONE

US 4146433	A	27-03-1979	JP S5369874 A 21-06-1978
			JP S5541757 B2 25-10-1980
			US 4146433 A 27-03-1979

CN 202011880	U	19-10-2011	NONE

DE 102005038737	AI	22-02-2007	NONE

DE 19758598	AI	20-04-2000	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/000605

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C12M1/12 C12M1/26 C12M1/34 C12Q1/18
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C12M 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)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 103 28 556 AI (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG) 20. Januar 2005 (2005-01-20) Absätze [0001] , [0008] , [0010] , [0016] , [0021] ; Anspruch 1; Abbi l dung 1 -----	1-15
Y	US 4 146 433 A (MASUDA ET AL.) 27. März 1979 (1979-03-27) Abbi l dung 1 Spal t e 1, Zei l e 5 - Zei l e 7 Spal t e 2, Zei l e 48 - Zei l e 68 -----	1-15
Y	CN 202 011 880 U (SHINVA MEDICAL INSTR. CO. LTD.) 19. Oktober 2011 (2011-10-19) Zusammenfassung; Abbi l dung 1 ----- <div style="text-align: center;">-/- .</div>	1-15

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

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. Mai 2013	04/06/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Al varez Al varez , C

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2005 038737 AI (CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL) 22. Februar 2007 (2007-02-22) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001] , [0014] -----	6
A	DE 197 58 598 AI (BECHERT ET AL.) 20. April 2000 (2000-04-20) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/000605

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10328556	AI	20-01-2005	KEINE

US 4146433	A	27-03-1979	JP S5369874 A 21-06-1978
			JP S5541757 B2 25-10-1980
			US 4146433 A 27-03-1979

CN 202011880	U	19-10-2011	KEINE

DE 102005038737	AI	22-02-2007	KEINE

DE 19758598	AI	20-04-2000	KEINE
