



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

(51) Int Cl.:
B01L 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12157292.9**

(22) Anmeldetag: **28.02.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V.**
49610 Quakenbrück (DE)

(72) Erfinder: **Hukelmann, Bernhard**
49610 Quakenbrück (DE)

(30) Priorität: **28.02.2011 DE 102011004870**

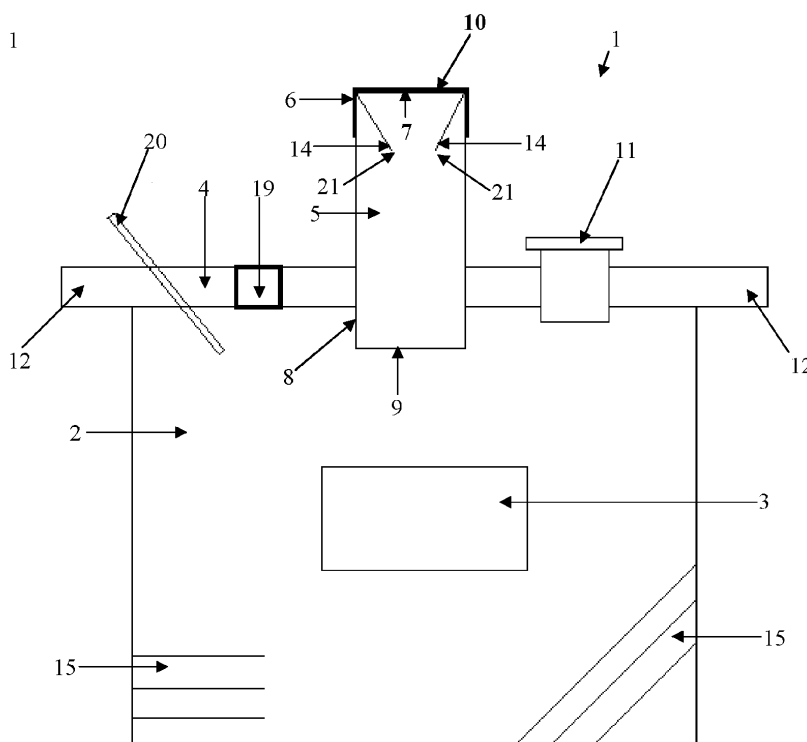
(74) Vertreter: **Taruttis, Stefan Georg**
TARUTTIS Patentanwaltskanzlei
Aegidientorplatz 2b
30159 Hannover (DE)

(54) **Probenbehälter, System und Verfahren zur Analyse**

(57) Die Erfindung beschreibt einen Probenbehälter, ein damit durchführbares Analyseverfahren und ein auf den Probenbehälter abgestimmtes Analysensystem. Der Probenbehälter weist ein Etikett und einen deformierbaren, elastischen Kunststoffbeutel auf, welcher an

einem Kunststoffträger befestigt ist, und einen Probenbohrer, der auf der dem elastischen Kunststoffbeutel abgewandten Seite des Kunststoffträgers über den Träger hinausragt. Die Kante des Probenbohrers, die seine Zugangsöffnung umgibt, ist vorzugsweise als Schneidkante ausgebildet.

Fig. 1



Beschreibung

Probenbehälter, System und Verfahren zur Analyse

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Probenbehälter sowie ein System von Vorrichtungen zur Analyse, und ein Verfahren zur Analyse mit dem Probenbehälter.

[0002] Der Probenbehälter zeichnet sich durch eine integrierte Vorrichtung zur Probenahme aus und ist an das System zur Analyse, bzw. an das Verfahren zur Analyse, das vorzugsweise automatisiert ist, angepasst. Der Probenbehälter ist durch die Vorrichtung zur Probenahme ohne zusätzliches Handhabungsgerät oder Werkzeug angepasst. Entsprechend ist der Probenbehälter, der aus einer Kombination mit der Vorrichtung zur Probenahme besteht, zur Verwendung als Probenehmer geeignet.

Stand der Technik

[0003] Es ist bekannt, Proben zur Analyse, insbesondere Lebensmittelproben, in Kunststoffbeuteln zu sammeln, diese zu etikettieren und in einem manuellen, häufig stufenweisen Analyseverfahren zu analysieren.

[0004] Zu diesem Zweck muss eine dem Verarbeitungsprozess angepasste Mindestmenge des Probenmaterials im Probenbeutel vorhanden sein. Zum anderen darf die Probenmenge aber auch nicht überschritten werden. Ist dies der Fall, muß häufig manuell ein entsprechender Gewichtsanteil der Probe unter sterilen Bedingungen dem Kunststoffbeutel entnommen werden so, dass nur der zulässige Anteil verbleibt bzw. weiterverarbeitet wird. Die Beutel mit den Proben werden häufig mit einer dem Gewicht entsprechenden Menge Medium (z.B. Kultivierungsmedium oder Wasser) versetzt und danach einem Homogenisierungsschritt unterzogen. Nach der Zerkleinerung des Probenmaterials wird entweder der gesamte Beutel mit dem Inhalt oder ein Teil dessen einem Inkubationsschritt zugeführt. Letztlich erfolgt ggf. unter Berücksichtigung weiterer Verfahrensschritte die entsprechende Analyse mit z.B. einer PCR.

[0005] Die DE 3407646 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Entnahme von Materialproben. Ein Rundschneidzylinder, an dessen rückwärtigen Ende nach einer Ausführungsart ein Sammelbehälter lösbar befestigt ist, ist um seine Längsachse rotierbar an einer Haltezange befestigt. Während des Ausschneidens der Materialprobe wird der Rundschneidzylinder durch die Haltezange in eine Drehbewegung versetzt, wodurch eine saubere Schneidwirkung erzielt wird. Die ausgeschnittene Materialprobe kann in den Sammelbehälter überführt werden, der daraufhin von der Haltezange gelöst wird.

[0006] Die DE 19740429 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Entnahme von biologischen Proben in sehr großen Stückzahlen, gekoppelt mit einer unmittelbaren Registrierung der Probendaten. Die Gewebeproben werden durch Stanzen, Kratzen, oder

Schneiden mit einem Teil einer Probenkapsel entnommen, die mit einer Zange gegen das Probenmaterial gepresst und direkt anschließend mit einem zweiten Teil zu einer geschlossenen Probenkapsel zusammengeführt wird. Die Probenkapsel kann ein Septum aufweisen.

[0007] Die DE 196 08 110 A1 beschreibt ein Behältnis zur Entnahme, Aufbewahrung und Aufbereitung von Proben mit einem Kunststoffbeutel, an dessen Öffnung ein Stutzen angeschweißt ist. An dem Stutzen ist eine Verschlusskappe angeformt, mit der der Stutzen verschlossen werden kann. Zwecks Probenverarbeitung kann auf dem Stutzen ein Filteraufsatz angeordnet werden.

Aufgabe der Erfindung

[0008] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, einen alternativen Probenbehälter bereitzustellen, der über eine integrierte Vorrichtung zur Probeentnahme verfügt und in dem die nachfolgende Analyse vorbereitet werden kann, insbesondere dass einzelne Schritte der Probenvorbereitung und/oder der Analyse im Probenbehälter durchgeführt werden. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein System sowie ein Verfahren zur Analyse, welche den Probenbehälter verwenden, bereitzustellen, wobei das System und das damit durchgeführte Verfahren bevorzugt automatisierbar sind. Bevorzugt ist der Probenbehälter zur Probenahme ohne Verwendung einer Zange geeignet.

Allgemeine Beschreibung der Erfindung

[0009] Bei der Vorbereitung der Erfindung hat sich herausgestellt, dass der bislang übliche Ablauf einer Analyse vorsieht, das zu untersuchende Material zu wiegen und dann mit Zusätzen, insbesondere Kultivierungsmedium zu versetzen. Dabei kommt es häufig vor, dass das Probenmaterial eine bestimmte Masse bzw. ein bestimmtes Volumen aufweisen soll, so dass es erforderlich ist, zur Gewinnung einer angemessenen Probenmasse zunächst das Probenmaterial aus einem bei der Probeentnahme eingesetzten Behälter zu entnehmen, die angemessene Masse abzutheilen und unter sterilen Bedingungen in ein weiteres Gefäß zu überführen. Weiterhin ist eine handschriftliche Etikettierung des Behälters praxisüblich, die zur Begleitung des entnommenen Probenmaterials übertragen werden muß. Die sterilen Arbeitsbedingungen und das Portionieren des Probenmaterials bringen zum einen hohen Arbeitsaufwand und zum anderen durch das Überführen von Probe aus dem Behälter der Probenahme die Gefahr von Kreuzkontaminationen und von Verwechslungen mit sich.

[0010] Die Erfindung stellt einen Probenbehälter als Vorrichtung zur Probenahme, ein mit dem Probenbehälter durchführbares, bevorzugt automatisch gesteuertes Analyseverfahren und ein auf den Probenbehälter abgestimmtes Analysesystem, das bevorzugt eine Steuerungseinrichtung aufweist, sowie bevorzugt ein mit dem Analysesystem durchführbares, durch eine Steuerungs-

einrichtung automatisch gesteuertes Analyseverfahren bereit, die insbesondere in den Ansprüchen definiert sind. Die Steuerungseinrichtung ist zur Steuerung der Einrichtungen des Analysesystems nach den Schritten des Analyseverfahrens eingerichtet. Insbesondere stellt die Erfindung einen Probenbehälter bereit, der an ein automatisiertes Analyseverfahren angepasst ist und neben einem Etikett, das vorzugsweise maschinell auslesbar ist, z.B. in Form eines Strichcodes und/oder eines Transponders, und zusätzlich eine durch den Menschen lesbare Etikettierung umfasst, beispielsweise eine alphanumerische Beschriftung, einen deformierbaren, elastischen Kunststoffbeutel aufweist, welcher an einem Kunststoffträger befestigt ist. Für die Verwendung mit dem Analysensystem kann das Etikett Daten aufweisen, die einen Probenbehälter individualisieren, so dass eine Etikettierung bei der Probenahme nicht erforderlich ist, sondern beim Verfahren nur eine Zuordnung der Daten des Etiketts zur Probe, z.B. Ort und Zeit der Probenahme, erfolgt, z.B. durch Eingabe dieser Daten in einen ersten Zentralrechner, vorzugsweise dadurch, dass der Zentralrechner eingerichtet ist, einem mittels einer Leseinheit erfassten Etikett jeweils generierte aktuelle Daten zuzuordnen, z.B. aktuelle Uhrzeit und einen vorgewählten Ort der Probenahme und/oder vorgewählte Daten zur Beschaffenheit des Probematerials. Der Zentralrechner kann Teil der Steuerungseinheit des Analysesystems sein.

[0011] Der Kunststoffträger ermöglicht eine einfache Handhabung durch ein automatisiertes Analyseverfahren, das beispielsweise eine automatisierte Förderung des Probenbehälters mittels an den Kunststoffträgern andockender Greifer und/oder eine Homogenisierung der Probe durch mechanische Be- und Entlastung, die insbesondere zyklisch ist, des elastischen Kunststoffbeutels umfasst.

[0012] Der Probenbohrer ragt auf der dem elastischen Kunststoffbeutel abgewandten Seite des Kunststoffträgers über den Träger hinaus und weist eine Zugangsöffnung auf, sowie eine durch den Probenbohrer von der Zugangsöffnung beabstandete, z.B. dieser gegenüberliegende, dem Beutel zugewandte Innenöffnung, wobei der Probenbohrer vorzugsweise mit seinem dem Beutel zugewandten Ende den Kunststoffträger nicht überragt und die Innenöffnung des Probenbohrers in einer dem Beutel zugewandten Fläche des Kunststoffträgers liegt.

[0013] Die Kante des Probenbohrers, die die Zugangsöffnung umgibt, ist bevorzugt als Schneidkante ausgebildet.

[0014] Der erfindungsgemäße Probenbehälter zeichnet sich weiter dadurch aus, dass an dem Kunststoffträger ein Probenbohrer, auch Probenausstecher genannt, flüssigkeits- und gasdicht befestigt ist und ein Septum am Kunststoffträger, am Kunststoffbeutel oder am Probenbohrer flüssigkeitsdicht fixierbar ist, bzw. dass das Septum zumindest im geschlossenen Zustand des Probenbehälters fixiert ist, z.B. mittels des Deckels. Der Probenbohrer weist an seiner Innenwandung zumindest ein

Rückhalteelement auf, das in den Probenbohrer eingeschobenes Probenmaterial in den Beutel durchlässt und ein Herausrutschen von Probenmaterial zur Zugangsöffnung verhindert. Beispielsweise weist der Probenbohrer zwei Rückhalteelemente auf, die an gegenüberliegenden Innenwandungen des Probenbohrers angeordnet sind. Ein Rückhalteelement kann aus einer oder mehreren Schneidlippen gebildet sein, z.B. zumindest einem über die Innenwandung des Probenbohrers vorstehenden elastischen Flügel oder Stift, und/oder durch eine Innenwendel, die mit dem Probenmaterial in Eingriff tritt. Im Zusammenwirken mit dem Probenbohrer, insbesondere mit der optionalen Schneidkante des Probenbohrers, führt das Rückhalteelement zum Abschneiden oder Abreißen von Probenmaterial aus einem zu beprobenden größeren Stück.

[0015] Entsprechend liegt ein Vorteil des erfindungsgemäßen Probenbehälters darin, dass mit seinem Probenbohrer auch ohne vollständiges Durchstechen des zu beprobenden Materials eine Probe gewonnen wird, da das Rückhalteelement das Abtrennen des Probematerials bewirkt, das im Probenbohrer ist. Ein solches Rückhalteelement verkleinert vorzugsweise im unbelasteten Zustand den Innenquerschnitt des Probenbohrers von der Zugangsöffnung zu der dem Beutel zugewandten Innenöffnung und wird beim Durchtritt von Probenmaterial durch den Probenbohrer zu dessen Innenöffnung in Richtung der Innenwandung des Probenbohrers gedrückt und verhindert ein Zurückweichen bzw. Herausrutschen des Probenmaterials durch die Zugangsöffnung. Das Rückhalteelement kann ein elastisches Element sein, das im unbelasteten Zustand den Querschnitt des Probenbohrers zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig überdeckt und das mit einem Ende innerhalb des Probenbohrers angelenkt bzw. befestigt ist und dessen gegenüberliegendes freies Ende näher an der Innenöffnung des Probenbohrers angeordnet ist. Alternativ kann das Rückhalteelement starr sein, an einem Ende im Probenbohrer angelenkt und mit einem Federelement in Richtung auf einen gegenüberliegenden Abschnitt des Probenbohrers belastet sein, wobei das dem angelenkten Ende gegenüberliegende freie Ende des Rückhalteelements der Zugangsöffnung des Probenbohrers gegenüberliegt bzw. näher als das angelenkte Ende an der Innenöffnung des Probenbohrers angeordnet ist. Ein Rückhalteelement kann z.B. ein elastisch beweglicher oder elastisch verformbarer Flügel sein, der im unbelasteten Zustand den Querschnitt des Probenbohrers überdeckt und dessen freies Ende der Zugangsöffnung des Probenbohrers gegenüberliegt. Bevorzugt weist das dem festgelegten Ende gegenüberliegende freie Ende des Rückhaltelements eine Schneidkante auf. Das Innenvolumen des Probenbohrers ist erfindungsgemäß bevorzugt so gewählt, dass das Innenvolumen des Probenbohrers maximal 10% des maximalen Volumens des Kunststoffbeutels beträgt, so dass eine mit dem Probenbohrer abgetrennte und zu analysierende Probe in dem elastischen Kunststoffbeutel nicht mehr als 10 % von

dessen Volumen einnimmt und noch ausreichend Platz für zuzugebendes Medium verbleibt. Bevorzugt ist das Innenvolumen des Probenbohrers einer produkttypischen Entnahmemenge angepasst.

[0016] Zur Verwendung des Probenbehälters als Probenehmer und zur Aufnahme von Probenmaterial, insbesondere ohne Zange, kann der Probenbehälter aus einem elastischen Kunststoffbeutel, welcher mit einem Etikett versehen ist und einem daran mittels eines Trägers flüssigkeitsdicht befestigten Probenbohrer bestehen, der eine Zugangsöffnung aufspannt und einen Deckel aufweist, der die Zugangsöffnung reversibel flüssigkeitsdicht verschließt, wobei der elastische Kunststoffbeutel an der von der Zugangsöffnung beabstandeten Innenöffnung des Probenbohrers mittels des Trägers flüssigkeitsdicht befestigt ist, der Probenbohrer mindestens ein Rückhalteelement für Probenmaterial enthält und bevorzugt ein Septum flüssigkeitsdicht dadurch im Probenbehälter angeordnet ist, dass es in den Probenbohrer, in den Deckel oder in den Träger eingelassen ist, durch welches das Innenvolumen des elastischen Kunststoffbeutels zugänglich ist. In dieser Verwendung ist das Rückhalteelement bevorzugt mit einem Ende im Probenbohrer angelenkt und sein gegenüberliegendes Ende von der Zugangsöffnung abgewandt angeordnet und weist vorzugsweise eine Schneidkante auf.

[0017] Weiterhin wird die Zugangsöffnung des Probenbohrers bevorzugt von einem lösbar auf dieser angeordneten Deckel, welcher im geschlossenen Zustand bevorzugt an der Innen- und/oder Außenwand des Probenbohrers umfänglich flüssigkeitsdicht anliegt, verschlossen. Der Deckel kann vor dem Gebrauch des Probenbehälters vom Probenbehälter getrennt sein, doch vorzugsweise ist der Deckel lösbar auf der Zugangsöffnung angeordnet und verschließt diese flüssigkeitsdicht. Besonders bevorzugt ist der Deckel mit dem Probenbehälter verbunden, z.B. durch ein Band oder einen Steg angebunden, der z.B. einstückig mit dem Deckel und/oder Träger ausgebildet ist. Ein mit dem Probenbehälter verbundener Deckel hat den Vorteil, dass er nach der Probenahme unmittelbar in räumlicher Nähe zum Probenbohrer angeordnet ist und mit einfacher Handhabung das Verschließen des Probenbohrers ermöglicht. Der Deckel kann auf dem Probenbohrer aufgeschraubt oder aufgeklemt sein, z.B. mit der Innen- und/oder Außenwandung des Probenbohrers in elastischen Eingriff treten.

[0018] Das Septum und der Probenbohrer können zueinander beabstandet auf demselben Kunststoffträger angeordnet sein oder auf unterschiedlichen Kunststoffträgern angeordnet sein, sodass das Innenvolumen des Beutels durch den Probenbohrer und das beabstandete Septum zugänglich ist. Bevorzugt ist der Deckel auf der Zugangsöffnung lösbar angeordnet und wird zur Probenahme von der Zugangsöffnung abgenommen und anschließend wieder darauf angeordnet, um den Probenbehälter bis zur Probenahme und nach der Probenahme flüssigkeitsdicht, vorzugsweise steril, zu verschließen.

[0019] In einer weiteren Ausführungsform kann das Septum Bestandteil des die Zugangsöffnung des Probenbohrers flüssigkeitsdicht umschließenden Deckels sein, sodass das Innenvolumen des Beutels dann durch das Septum und den Probenbohrer zugänglich ist, wenn der Deckel ein integriertes Septum aufweist, das nach der Probenahme die Zugangsöffnung des Probenbohrers verschließt. Dabei kann das Septum wahlweise direkt in den Deckel eingelassen sein und insbesondere den Deckelabschnitt bilden, der die Öffnung des Probenbohrers vollständig oder anteilig überdeckt.

[0020] Optional kann der Deckel zumindest ein gestrecktes Element aufweisen, das beim Anordnen des Deckels auf der Zugangsöffnung innerhalb des Probenbohrers positioniert wird, wobei bevorzugt das Septum in einem Abschnitt des Deckels angeordnet ist, der die Zugangsöffnung des Probenbohrers überdeckt, und neben dem gestreckten Element, bzw. neben der Stirnfläche des gestreckten Elements. Das gestreckte Element kann ein oder mehrere Stifte aufweisen, die über die Innenfläche des Deckels vorstehen und weiter optional ein gabelförmiges Endstück bilden, das z.B. zum Aufspießen von Probenmaterial verwendbar ist. Vorzugsweise ist das gestreckte Element ein Rohrstück, das im verschlossenen Zustand des Probenbehälters längs in den Probenbohrer eingeschoben ist, wobei das Septum in dem Deckelabschnitt angeordnet ist, der den lichten Querschnitt dieses Rohrstücks überdeckt. Beim Verschließen des Probenbohrers durch Anordnen des Deckels über die Zugangsöffnung wird das gestreckte Element in den Probenbohrer eingeschoben und verdrängt das Rückhalteelement, so dass das Innenvolumen des Beutels neben dem gestreckten Element zugänglich wird. In bevorzugter Ausführung ist das Innenvolumen durch ein im Deckel angebrachtes Septum zugänglich, das die Querschnittsfläche des Rohrstücks überdeckt, welches das gestreckte Element bildet und im Probenbohrer angeordnet ist, wobei es das zumindest eine Rückhalteelement gegen die Wandung des Probenbohrers drückt. Bevorzugt weist der Probenbohrer ein vorbestimmtes Innenvolumen auf, z.B. eine vorbestimmte Länge zwischen dem Rückhalteelement und der Zugangsöffnung und/oder zwischen dem Rückhalteelement und der Innenöffnung. Auf diese Weise ist der Probenbohrer angepasst, ein vorbestimmtes Probenvolumen abzutrennen, z.B. kann das Innenvolumen des Probenbohrers das vollständige Probenvolumen oder die Hälfte, ein Drittel, ein Viertel oder weniger des vorbestimmten Probenvolumens betragen. Insbesondere in dieser Ausführungsform erlaubt der Probenbohrer die Abtrennung eines vorbestimmten Probenvolumens durch einfaches oder mehrfaches Einstechen des Probenbohrers in das zu beprobende Material und vermeidet z.B. ein späteres Portionieren des in den Probenbehälter aufgenommen Probenmaterials.

[0021] Der Kunststoffträger ist mit dem elastischen Kunststoffbeutel dicht verbunden, beispielsweise mit dem Beutel verschweißt oder verklebt, oder der Beutel

ist mit dem Kunststoffträger verklemt. Der Kunststoffträger kann zumindest einen Ansatz aufweisen, vorzugsweise zwei gegenüberliegende Ansätze, die optional über den Umfang des Beutels ragen und/oder den Umfang des Probenbohrers überragen, sodass der Probenbeutel am Ansatz gehalten werden kann, beispielsweise an einer Aufnahmeöffnung eines Transportkastens, in dem ein oder mehrere Probebeutel angeordnet sind. Weiterhin erlaubt der Ansatz, dass der Ansatz mit einem Greifer in Eingriff tritt und von dem Greifer gehandhabt wird, der Teil eines Systems zur Analyse sein kann.

[0022] In bevorzugter Ausführungsform weist der elastische Kunststoffbeutel in einem Abstand zum Kunststoffträger, insbesondere gegenüber des Kunststoffträgers, eine sichtbare Skala auf, mit der das Volumen einer im Beutel befindlichen Probe abgeschätzt werden kann.

[0023] Der Probenbohrer, der innen und/oder außen vorzugsweise ein rundes Profil hat, kann mit seiner Längsachse senkrecht zum Kunststoffträger angeordnet sein, insbesondere mit seiner Längsachse etwa senkrecht zu einer Handauflagefläche eines optional am Träger fixierten Griffstücks, bzw. parallel zur Längsachse eines Griffstücks. Ein optionales Griffstück mit einer Handauflagefläche kann einstückig mit dem Träger und/oder mit dem Probenbohrer ausgebildet sein oder am Ansatz eingreifen.

[0024] Die innere Oberfläche des Probenbohrers kann einen über die Länge des Probenbohrers konstanten Querschnitt aufweisen; bevorzugt weist der Probenbohrer einen von seiner Zugangsöffnung zu der dem Beutel zugewandten Innenöffnung zunehmendem Querschnitt auf, beispielsweise einen sich von der Zugangsöffnung kegelstumpfförmig erweiternden Querschnitt.

[0025] Weiter bevorzugt weist der Probenbohrer zusätzlich zu den über seine Innenoberfläche vorstehenden Rückhaltelementen auf seiner inneren Oberfläche eine wendelförmige Führung auf, die bei Drehung des Probenbohrers in eine zu beprobende Masse eine Förderung des Probenmaterials in den Probenbohrer bewirkt und/oder mit Probenmaterial in Eingriff tritt und, optional im Zusammenwirken mit der Schneidkante des Probenbohrers, ein Abreißen des Probenmaterials bewirkt.

[0026] Der Deckel weist vorzugsweise einen umfänglichen Rand auf, der an der inneren Oberfläche und/oder an der äußeren Oberfläche in einem an die Zugangsöffnung angrenzenden Abschnitt des Probenbohrers anliegt, und nach Anordnung auf der Zugangsöffnung diese flüssigkeitsdicht verschließt.

[0027] Bevorzugt weist der Träger, der Deckel und/oder der Probenbohrer ein Fenster auf, das für Strahlung im Bereich von 150 bis 850nm, insbesondere von 200 bis 800nm oder 400 bis 800nm durchlässig ist und z.B. aus Kunststoff oder Glas besteht. Bevorzugt ist das Fenster im Träger angeordnet. Ein solches optisch transparentes Fenster ist für optische Analyseverfahren geeignet, z.B. zur Verwendung mit einem Analysensystem, bei dem optische Strahlung durch das Fenster einge-

strahlt wird und z.B. die gleichzeitig oder zeitlich versetzt aus dem Probenbehälter austretende Strahlung detektiert wird. Entsprechend weist das Analysensystem in einer Ausführungsform eine Strahlungsquelle auf, deren Strahl auf das Fenster des in dem System gehaltenen Probenbehälters gerichtet ist und einen Detektor, der eingerichtet ist, aus dem Fenster austretende Strahlung zu messen, insbesondere zum Detektieren der Anzahl von Mikroorganismen auf Basis der gemessenen austretenden Strahlung. Ein Detektor kann z.B. zur Detektion von Fluoreszenzstrahlung eingerichtet sein, die von Probenmaterial in Medium abgegeben wird, insbesondere nach Einstrahlung von Licht einer Anregungswellenlänge. Bevorzugt ist das Analysensystem automatisiert, z.B. durch eine Steuerungseinrichtung, die eingerichtet ist, jede Einrichtung bzw. jeden Bestandteil des Systems für das Analyseverfahren zu steuern.

[0028] Weiter optional weist der Probenbehälter einen sein Innenvolumen kontaktierenden Sensor auf, so dass der Sensor von Probenmaterial und/oder in den Probenbehälter eingeführtem Medium kontaktiert wird. Vorzugsweise ist der Sensor an der dem Innenvolumen des Probenbehälters zugewandten Oberfläche des Trägers oder des Probenbohrers angeordnet. Ein Sensor ist vorzugsweise elektronisch oder optisch durch das Analysensystem auslesbar und kann ein pH-Sensor, ein Leitfähigkeits- oder Impedanzsensor sein und/oder z.B. einen Farbstoff aufweisen, dessen optische Eigenschaften sich in Kontakt mit Probenmaterial und/oder Medium spezifisch ändern, z.B. durch Farbumschlag.

[0029] Das Septum, vorzugsweise eine Polymerfolie oder Gummipatte, die sich nach Durchstechen mit einer Nadel bzw. einem Röhrchen selbsttätig wieder verschließt, erlaubt das Einfüllen einer Suspendierflüssigkeit in den Beutel, die optional ein Kultivierungsmedium sein kann, so dass in Kombination mit der Elastizität des Beutels ein Quetschen des Beutels zur Durchmischung von Probe und Suspendierflüssigkeit im Analyseverfahren möglich ist, und anschließend ein neuerliches Durchstechen zur Entnahme von Suspendierflüssigkeit. Daher erlaubt die Verwendung des Probenbehälters ein Verfahren zur Analyse mit den Schritten

1. des Bereitstellens eines Probenbehälters, der ein elektronisch lesbares Etikett und vorzugsweise ein zusätzliches alphanumerisches Etikett aufweist, wobei vorzugsweise eines der oder beide Etiketten individuell vorgekennzeichnet sind, z.B. Daten enthalten, die den Probenbehälter individuell kennzeichnen,
2. des Öffnens des Probenbehälters durch Abnehmen des Deckels, der die Zugangsöffnung des Probenbohrers verschließt,
3. des Abteilens von Probenmaterial mit dem Probenbohrer, insbesondere mittels der Zugangsöffnung des Probenbohrers, vorzugsweise mittels des Ein- oder Abschneidens von Probenmaterial mittels der Schneidkante der Zugangsöffnung und/oder Ab-

reißen von Probenmaterial, insbesondere mit dem Eingreifen eines Rückhalteelements mit Probenmaterial, insbesondere mit dem Schritt des Einklemmens, Abreißens und/oder des Abschneidens von Probenmaterial durch das Rückhalteelement, insbesondere durch die Schneidkante des Rückhalteelements, wobei der Probenbehälter z.B. am Träger gehalten wird, vorzugsweise an einem am Träger angeordneten Griff, wobei abgeteiltes Probenmaterial über zumindest ein Rückhalteelement in den Beutel rutscht,

4. optional des nochmaligen Abteilens von zusätzlichem Probenmaterial,

5. des Verschließens des Probenbehälters durch Anordnen des Deckels auf der Zugangsöffnung, wobei der Deckel vorzugsweise ein gestrecktes Element aufweist, das Probenmaterial in den Beutel schiebt und die Rückhalteelemente in Richtung auf die Innenwandung des Probenbohrers drückt,

6. vorzugsweise des Eingebens von Daten, z.B. mittels des automatisierten Einlesens von Daten, insbesondere Zeit und Ort der Probenahme, in das elektronisch lesbare Etikett oder des Zuordnens solcher Daten zu dem Etikett, z.B. in einem ersten Zentralrechner, und vorzugsweise zusätzlich des Eingebens der Daten als alphanumerisches Etikett,

7. vorzugsweise des Einlesens der Daten des elektronisch lesbaren Etiketts in einen ersten Zentralrechner und Übermitteln der Anzahl von Probenbehältern, vorzugsweise zusätzlich der Daten der Etiketten der Probenbehälter, an einen zweiten Rechner, der vorzugsweise mit der Auswerteeinheit einer Analyseneinrichtung verbunden ist oder Bestandteil der Analyseneinrichtung ist,

8. optional des Anordnens des Probenbehälters in einem Transportbehälter,

9. des Transportierens des Probenbehälters zu der Analyseneinrichtung,

10. des Wiegens des Probenbehälters und Errechnen der Masse des Probenmaterials,

11. des Einfüllens eines in Abhängigkeit von der Masse des Probenmaterials berechneten Volumens Suspendierflüssigkeit in den Probenbehälter durch ein durch das Septum geführtes erstes Röhrchen,

12. des mechanischen Belastens des Beutels zur Durchmischung und zumindest teilweiser Homogenisierung des Probenmaterials in der Suspendierflüssigkeit, insbesondere durch periodisches Pressen und Entlasten des Beutels zwischen parallelen Platten, z.B. mit einem Stomacher,

13. optional des Absetzenlassens,

14. der Entnahme eines vorbestimmten Volumenanteils der Flüssigkeit durch ein durch das Septum geführtes zweites Röhrchen,

15. des Inkubierens eines Aliquots der entnommenen Suspendierflüssigkeit, optional in einem flüssigen Kultivierungsmedium und/oder des Ausplattierens eines Aliquots der entnommenen Suspendier-

flüssigkeit auf zumindest einem festem Kultivierungsmedium mit anschließendem Inkubieren,

16. des Detektierens der Anzahl von Mikroorganismen in der Suspendierflüssigkeit und/oder in dem optionalen flüssigen Kultivierungsmedium und/oder auf dem festen Kultivierungsmedium und

17. des Zuordnens der detektierten Anzahl von Mikroorganismen zu den im zweiten Rechner gespeicherten Daten des Probenmaterials, vorzugsweise in Verbindung mit der Zuordnung der Suspendierflüssigkeit oder des Kultivierungsmediums,

18. optional des Übermittels der in dem zweiten Rechner dem Probenmaterial zugeordneten Daten an den ersten Zentralrechner.

19. Wenn der Probenbehälter einen Sensor aufweist, kann der Schritt des Detektierens das Aufnehmen eines Signals des Sensors sein; wenn der Probenbehälter ein optisch transparentes Fenster aufweist, kann der Schritt des Detektierens das Einstrahlen in das Fenster und das Messen aus dem Fenster austretender Strahlung umfassen oder daraus bestehen.

[0030] Da die in den Beutel eingefüllte Suspendierflüssigkeit ein Vielfaches des Volumens des zu analysierenden Probenmaterials aufweist, und Probenmaterial und Suspendierflüssigkeit erfindungsgemäß direkt in dem elastischen Kunststoffbeutel vermischt und homogenisiert werden, ist das Volumen des elastischen Kunststoffbeutels vorzugsweise mindestens um den Faktor 5-20 größer als das Volumen des Probenbohrers zwischen der Zugangsöffnung und der Innenöffnung, bevorzugt um den Faktor 8-10.

[0031] Entsprechend weist ein System bzw. eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens die folgenden Elemente auf:

1. zumindest einen erfindungsgemäßen Probenbehälter mit einem Probenbohrer, der zumindest ein Rückhalteelement enthält, an einem Träger, wobei die der Zugangsöffnung des Probenbohrers gegenüberliegende Innenöffnung in einen an dem Träger flüssigkeitsdicht befestigten elastischen Kunststoffbeutel mündet und der Träger vorzugsweise ein Griffstück mit einer Handauflagefläche senkrecht zur Längsachse des Probenbohrers aufweist oder eine Handauflagefläche durch die Umfangsfläche des Probenbohrers gebildet wird, mit einem Deckel, der die Zugangsöffnung flüssigkeitsdicht verschließt und der vorzugsweise ein gestrecktes Element aufweist, das sich beim Verschließen der Zugangsöffnung in den Probenbohrer erstreckt und das zumindest eine Rückhalteelement in Richtung auf die Innenwandung des Probenbohrers drückt, mit einem Septum, das vorzugsweise einen Abschnitt des Deckels bildet, der die Zugangsöffnung überdeckt, mit einer elektronisch lesbaren Etikettierung und einer alphanumerischen Etikettierung,

2. einer elektronischen Leseinheit zur Erfassung der elektronisch lesbaren Etikettierung,
3. einem ersten Zentralrechner, der mit der elektronischen Leseinheit verbunden ist und einem zweiten Rechner, der mit dem ersten Zentralrechner zur Datenübertragung verbunden ist,
4. optional einen Transportbehälter zur Aufnahme von Probenbehältern,
5. optional eine mechanische Greifeinheit, die z.B. rechnergesteuert ist, die eingerichtet ist, einen Probenbehälter an einem Ansatz, insbesondere am Probenbohrer oder am Träger, zu greifen,
6. eine Analyseneinrichtung mit einer Waage zum Wiegen des Probenbehälters und Errechnen der Masse des Probenmaterials,
7. eine Einfülleinrichtung, die zum Einfüllen eines in Abhängigkeit von der Masse des Probenmaterials berechneten Volumens Suspendierflüssigkeit durch ein durch das Septum geführtes erstes Röhrchen in den Probenbehälter eingerichtet ist,
8. eine Durchmischungseinrichtung, die z.B. zum mechanischen Belasten des Beutels zur Durchmischung und zumindest teilweiser Homogenisierung des Probenmaterials in der Suspendierflüssigkeit eingerichtet ist, insbesondere mit zumindest zwei beabstandeten Platten, zwischen denen der Beutel des Probenbehälters angeordnet und belastet wird,
9. optional eine Entnahmeeinrichtung, die zur Entnahme eines vorbestimmten Volumenanteils der Suspendierflüssigkeit durch ein durch das Septum geführtes zweites Röhrchen eingerichtet ist, wobei die Entnahmeeinrichtung vorzugsweise eine Dosiereinrichtung ist, die eingerichtet ist, zumindest ein Aliquot der entnommenen Suspendierflüssigkeit in Medium, insbesondere flüssiges Kultivierungsmedium und/oder auf ein festes Kultivierungsmedium zu dosieren, vorzugsweise mit einem Verteiler zum Ausplattieren dosierten Suspendiermediums auf festem Kultivierungsmedium,
10. optional einen Inkubator zum Inkubieren des Kultivierungsmediums,
11. eine Detektionseinheit zur Bestimmung der Anzahl von Mikroorganismen in der Suspendierflüssigkeit und/oder in dem optionalen flüssigen Kultivierungsmedium und/oder auf dem festen Kultivierungsmedium, wobei die Detektionseinheit mit einer Datenleitung mit dem zweiten Rechner verbunden ist, der zur Zuordnung von detektierten Daten zu einer erfassten elektronisch lesbaren Etikettierung eingerichtet ist und der vorzugsweise zur Übermittlung der der Etikettierung zugeordneten Daten an den ersten Zentralrechner eingerichtet ist,
12. wobei die Detektionseinheit optional eine optische Detektionseinrichtung umfasst oder ist, die eingerichtet ist, Strahlung in ein optisch transparentes Fenster des Probenbehälters einzustrahlen und aus dem Fenster austretende Strahlung zu messen,
13. und/oder, optional zusätzlich, eine Ausleseein-

heit, die eingerichtet ist, das Signal eines Sensors des Probenbehälters auszulesen.

[0032] Der elastische Kunststoffbeutel ist durch seine Etikettierung, die vorzugsweise durch einen Menschen und zusätzlich maschinell lesbar ist, eindeutig identifizierbar, wobei die feste Verbindung des Probenbohrers am elastischen Kunststoffbeutel sicherstellt, dass die Probe unmittelbar bei ihrer Entnahme mit der Etikettierung verbunden ist. Denn der erfindungsgemäße Probenbehälter erlaubt die unmittelbare Entnahme, beispielsweise durch Abschaben, Ausstechen, etc. sowie die Verpackung des zu analysierenden Probenmaterials mit demselben Probenbehälter, d.h. ohne zusätzliches Werkzeug. Entsprechend kann das Analyseverfahren mit dem Schritt der Entnahme von Probenmaterial erfolgen, bei dem die Vorrichtung zur Entnahme von Probenmaterial aus dem Probenbehälter besteht und das System zur Analyse weist als Vorrichtung zur Entnahme von Probenmaterial eine Vorrichtung auf, die aus dem Probenbehälter besteht.

Genaue Beschreibung der Erfindung

[0033] Die Erfindung wird nun genauer mit Bezug auf die Figuren beschrieben, die schematisch in

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Probenbehälter,
- Figur 2 einen isoliert dargestellten Probenbohrer,
- Figur 3 einen weiteren isoliert dargestellten Probenbohrer,
- Figur 4 einen Deckel mit gestrecktem Element,
- Figur 5 einen Probenbehälter und
- Figur 6 eine weitere Ausführungsform des Probenbehälters mit Griff zeigen.

[0034] Figur 1 zeigt einen Probenbehälter 1 mit einem elastischen Kunststoffbeutel 2, welcher ein Etikett 3 trägt und an einem Kunststoffträger 4 befestigt ist. Das Etikett 3 kann ein- oder mehrteilig sein und eine maschinell lesbare Etikettierung, z.B. einen Transponder oder Strichcode, und eine von Menschen lesbare alphanumerische Etikettierung aufweisen.

[0035] Der Probenbohrer 5, der an seiner inneren Oberfläche zwei elastische Flügel als Rückhalteelement 14 aufweist, ist so an dem Kunststoffträger 4 befestigt, insbesondere einteilig mit dem Träger 4 ausgebildet, dass das erste Ende 6 des Probenbohrers 5 den Kunststoffträger 4 auf der dem Kunststoffbeutel 2 abgewandten Seite überragt und die Zugangsöffnung 7 aufspannt. Das Rückhalteelement 14 weist an seiner dem angelenkten Ende gegenüberliegenden Ende eine Schneidkante 21 auf, die der Zugangsöffnung 7 abgewandt ist.

[0036] Das zweite Ende 8 des Probenbohrers 5 ist über die Innenöffnung 9 mit dem Innenvolumen des elastischen Kunststoffbeutels 2 verbunden. Die Innenöffnung ist bündig in der dem Beutel 2 zugewandten Fläche des Trägers 4 eingelassen.

[0037] Die vom ersten Ende 6 des Probenbohrers 5 aufgespannte Zugangsöffnung 7 ist von einem Deckel 10 flüssigkeitsdicht verschließbar. Der Probenbehälter 1 ist entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform auf seinem elastischen Kunststoffbeutel 2 mit einer Skala 15 versehen, mit welcher das Volumen eines im elastischen Kunststoffbeutel 2 befindlichen Probenmaterials abgeschätzt werden kann. Die Skala 15 kann diagonal über eine Ecke des Beutels 2 oder parallel zu einer Kante des Beutels 2 verlaufen.

[0038] Ein Septum 11 ist in dieser Ausführungsform beabstandet zu dem Probenbohrer 5 so auf dem Kunststoffträger 4 befestigt, dass bei Durchstechen des Septums 11 mit einer Hohnadel bzw. einem Röhrchen das Innenvolumen des elastischen Kunststoffbeutels 2 zugänglich ist. Durch das Septum 11 können mittels eines Röhrchens Flüssigkeiten dem Beutel 2 zugeführt und/oder entnommen werden, wobei sich das Septum 11 nach Entfernen des Röhrchens selbsttätig verschließt.

[0039] In dieser Ausführungsform bildet der Träger 4 Ansätze 12, die über den Beutel 2 vorstehen und von einem mechanischen Greifer handhabbar sind.

[0040] Ein optisch transparentes Fenster 19 ist im Träger 4 angeordnet und erlaubt die Einstrahlung von Licht einer Anregungswellenlänge und das Austreten von Strahlung aus dem Beutel 2. Entsprechend einer bevorzugten Ausführung ist zusätzlich ein Sensor 20 gezeigt, der z.B. ein pH-sensitiver Indikator ist, dessen Farbumschlag optisch durch das Fenster 19 detektierbar ist.

[0041] Figur 2 zeigt einen Probenbohrer 5, an dessen erstem Ende 6 die Zugangsöffnung 7 aufgespannt ist. Das zweite Ende 8 des Probenbohrers 5 spannt die Innenöffnung 9 auf, die mit dem Innenvolumen des Beutels 2 verbunden ist.

[0042] Wie in Figur 2 gezeigt ist, kann die innere Oberfläche des Probenbohrers 5 einen über die Länge des Probenbohrers 5 konstanten Querschnitt aufweisen. An der inneren Oberfläche des Probenbohrers 5 sind zwei elastische Flügel als Rückhaltelement 14 angebracht.

[0043] Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform des Probenbohrers 5, in der an der inneren Oberfläche des Probenbohrers 5 eine wendelartige Führung 13 angebracht ist.

[0044] Figur 4 zeigt einen Deckel 10, welcher geeignet ist, die Zugangsöffnung 7 des Probenbohrers 5 flüssigkeitsdicht zu verschließen. Bevorzugt weist der Deckel 10 ein zylinderförmiges, gestrecktes Element 17 auf, das bevorzugt rechtwinklig zu der Hauptfläche des Deckels 10 und/oder parallel zur Längsachse des Probenbohrers 5 angeordnet ist.

[0045] Figur 5 zeigt die Zugangsöffnung 7 des Probenbohrers 5 mit einem Deckel 10, der mittels eines Bands 18 mit dem Träger 4 verbunden ist. Der Außendurchmesser des gestreckten Elements 17 ist erfindungsgemäß kleiner als der Innendurchmesser des Probenbohrers 5, jedoch so groß, dass das an der Innenoberfläche des Probenbohrers 5 angeordnete Rückhaltelement 14 bei Verschließen der Zugangsöffnung 7 durch den Dek-

kel 10 in Richtung des elastischen Kunststoffbeutels 2 bzw. gegen die Innenwandung des Probenbohrers 5 gedrückt werden. Auf diese Weise ist das Innenvolumen des Beutels 2 im flüssigkeitsdicht verschlossenen Zustand des Probenbehälters 1 durch das Septum 11 und durch das gestreckte Element 17, das vorzugsweise ein Rohrstück ist, für ein durch das Septum 11 geführtes Röhrchen zugänglich.

[0046] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform bildet das Septum 11 einen Abschnitt des Deckels 10, der das gestreckte Element 17 verschließt, und z.B. in der Ausführung des gestreckten Elements 17 als Rohrstück dessen Öffnung überdeckt, die am Deckel 10 angebracht ist.

[0047] Der Probenbehälter 1 weist einen Griff 16 auf, der am Probenbohrer 5 befestigt ist, z.B. an dessen Ansätzen 12 fixiert ist. Optional ist der Griff 16 lösbar mit dem Probenbohrer 5, insbesondere mit den am Probenbohrer 5 oder am Träger 4 angeordneten Ansätzen 12 verbunden.

[0048] Alternativ kann ein Griff 16 durch die Umfangsfläche des Probenbohrers 5 gebildet sein, die eine Handauflagefläche ist. Entsprechend kann der Probenbohrer 5 eine äußere Länge von ca. 8 bis 16 cm, insbesondere von 10 bis 12 cm, z.B. bei einem Außendurchmesser von 0,5 bis 3 cm aufweisen.

[0049] Ein Fenster 19 ist im Probenbohrer 5 angeordnet, so dass Probenmaterial und eingefülltes Medium bei einer Orientierung des Probenbohrers 5 horizontal bis vertikal nach unten im Probenbohrer 5 angeordnet ist. Vorzugsweise ist ein optionaler Sensor 20, der optisch auslesbar ist, gegenüber dem Fenster 19 im Probenbohrer 5 angeordnet.

[0050] Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsform des Probenbehälters 1, in der ein Griff 16 der Zugangsöffnung 7 des Probenbohrers 5 gegenüberliegend angeordnet ist und Probenbohrer 5 und Griff 16 bevorzugt eine gemeinsame Achse haben. Der Griff 16 weist eine Handauflagefläche 16a auf, die senkrecht zur Längsachse des Probenbohrers 5 angeordnet ist. Der Probenbohrer 5 weist optional einen gebogenen Abschnitt auf, der mit dem Beutel 2 verbunden ist, so dass das zweite Ende 8 des Probenbohrers 5 mit der Innenöffnung 9 in dem elastischen Kunststoffbeutel 2 mündet. In dieser Ausführungsform erlaubt der Griff 16 eine einfache Handhabung des Probenbohrers 5, da der Beutel 2 außerhalb der Achse mit dem Probenbohrer 5 verbunden ist, zu der die Zugangsöffnung 7 und die Handauflagefläche 16a senkrecht stehen. Wie gezeigt, kann der Träger 4 integrierter Bestandteil des Probenbohrers 5 sein und eine Verbindung mit dem optional zum Träger 4 und/oder zur Innenöffnung 9 zulaufenden Beutel 2 herstellen.

[0051] Das Septum 11 ist in dieser Ausführungsform vorzugsweise in einer Wandung des Probenbohrers 5 angeordnet und bildet insbesondere einen Wandungsabschnitt des Probenbohrers 5, der der Innenöffnung 9 gegenüberliegt und mit der Innenöffnung durch das Volumen des Probenbohrers 5 einschließlich dessen gebo-

genen Abschnitts verbunden ist.

[0052] Ein Fenster 19 kann optional generell zusätzlich zu dem Septum 11 am Probenbohrer 5, z.B. neben dem Septum 11 angeordnet sein.

[0053] Bezugszeichen

1	Probenbehälter	
2	elastischer Kunststoffbeutel	
3	Etikett	
4	Kunststoffträger	
5	Probenbohrer	5
6	erstes Ende des Probenbohrers	
7	Zugangsöffnung des Probenbohrers	10
8	zweites Ende des Probenbohrers	
9	Innenöffnung des Probenbohrers	15
10	Deckel	20
11	Septum	
12	Ansatz	
13	wendelförmige Führung innerhalb des Probenbohrers	30
14	Rückhalteelement	
15	Skala	35
16	Griff	
16a	Handauflagefläche	40
17	gestrecktes Element	
18	Band	45
19	Fenster	
20	Sensor	
21	Schneidkante	50

Patentansprüche

1. Probenbehälter (1) zur Verwendung als Probenehmer und zur Aufnahme von Probenmaterial, welcher mit einem Etikett (3) versehen ist und eine von einem Probenbohrer (5) aufgespannte Zugangsöffnung (7)

und einen Deckel (10) aufweist, der die Zugangsöffnung (7) reversibel flüssigkeitsdicht verschließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der von der Zugangsöffnung (7) beabstandeten Innenöffnung (9) des Probenbohrers (5) ein elastischer Kunststoffbeutel (2) mittels eines Trägers (4) flüssigkeitsdicht befestigt ist, der Probenbohrer (5) mindestens ein Rückhalteelement (14) für Probenmaterial enthält und ein Septum (11) flüssigkeitsdicht dadurch im Probenbehälter (1) angeordnet ist, dass es in den Probenbohrer (5), in den Deckel (10) oder in den Träger (4) eingelassen ist, durch welches das Innenvolumen des elastischen Kunststoffbeutels (2) zugänglich ist.

2. Probenbehälter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückhalteelement (14) mit einem Ende im Probenbohrer (5) angelenkt ist und sein gegenüberliegendes Ende von der Zugangsöffnung (7) abgewandt angeordnet ist und eine Schneidkante aufweist.

3. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Septum (11) Teil des Deckels (10) ist.

4. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenbohrer (5) einen Griff (16) mit einer Handauflagefläche (16a) aufweist, die parallel zu der Ebene der Zugangsöffnung (7) liegt.

5. Probenbehälter (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (4) integrierter Bestandteil des Probenbohrers (5) ist und ein Griff (16) aus der Umfangsfläche des Probenbohrers (5) gebildet ist.

6. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenbohrer (5) einen gebogenen Abschnitt aufweist und das Septum (11) einen Abschnitt der Wandung des Probenbohrers (5) bildet, der der Innenöffnung (9) gegenüberliegt.

7. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der im verschlossenen Zustand der Zugangsöffnung (7) zugewandten Seite des Deckels (10) ein gestrecktes Element (17) befestigt ist, das eine Länge aufweist, die zumindest den Abstand zwischen Zugangsöffnung (7) und Rückhalteelement (14) überdeckt.

8. Probenbehälter (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gestreckte Element (17) ein Rohrstück ist, dessen am Deckel (10) angrenzender Querschnitt vom Septum (11) überdeckt ist.

9. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Träger (4) ein optisch transparentes Fenster (19) und/oder ein Sensor (20) angeordnet ist.

5

10. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (4) mindestens einen Ansatz (12) aufweist, an dem ein Griff (16) befestigt ist.

10

11. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugangsöffnung (7) des Probenbohrers (5) von einer Schneidkante umfasst ist.

15

12. Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenbohrer (5) auf seiner inneren Oberfläche eine wendelförmige Führung (13) aufweist, die mit einem Probenmaterial im Probenbohrer (5) in Eingriff tritt und/oder dass der innere Querschnitt des Probenbohrers (5) von der Zugangsöffnung (7) zur Innenöffnung (9) zunimmt.

20

13. System zur Analyse, das zumindest einen Probenbehälter (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche aufweist, dessen Etikett (3) ein elektronisch lesbares Etikett und ein sichtbares alphanumerisches Etikett aufweist, mit

25

- einer elektronischen Leseinheit zur Erfassung des elektronisch lesbaren Etiketts,
- einem ersten Zentralrechner, der mit der elektronischen Leseinheit verbunden ist und
- mit einem zweiten Rechner, der mit dem ersten Zentralrechner zur Datenübertragung verbunden ist,
- einer Analyseneinrichtung mit einer Waage zum Wiegen des Probenbehälters und Errechnen der Masse des Probenmaterials,
- einer Einfülleinrichtung, die zum Einfüllen eines in Abhängigkeit von der Masse des Probenmaterials berechneten Volumens Suspendierflüssigkeit durch das Septum (11) geführtes erstes Röhrchen in den Probenbehälter (1) eingerichtet ist,
- einer Durchmischungseinrichtung, die zum mechanischen Belasten des Beutels (2) zur Durchmischung und zumindest teilweiser Homogenisierung des Probenmaterials in der Suspendierflüssigkeit eingerichtet ist,
- einer Entnahmeeinrichtung mit einem zweiten Röhrchen, die zur Entnahme eines vorbestimmten Volumenanteils der Suspendierflüssigkeit durch das durch das Septum (11) geführte zweite Röhrchen eingerichtet ist, und eingerichtet ist, zumindest ein Aliquot der entnommenen Suspendierflüssigkeit in flüssiges Kultivierungsme-

30

35

40

45

50

55

dium und/oder auf ein festes Kultivierungsmedium zu dosieren,

- einem Inkubator zum Inkubieren des Kultivierungsmediums,

- einer Detektionseinheit zur Bestimmung der Anzahl von Mikroorganismen in der Suspendierflüssigkeit und/oder in dem flüssigen Kultivierungsmedium und/oder auf dem festen Kultivierungsmedium, wobei die Detektionseinheit mit einer Datenleitung mit dem zweiten Rechner verbunden ist, der zur Zuordnung von detektierten Daten zu einer erfassten elektronisch lesbaren Etikettierung eingerichtet ist und der zur Übermittlung der der Etikettierung zugeordneten Daten an den ersten Zentralrechner eingerichtet ist.

14. System zur Analyse nach Anspruch 13, **gekennzeichnet dadurch, dass** der Probenbehälter (1) ein optisch transparentes Fenster (19) aufweist und die Detektionseinheit einen optischen Detektor aufweist, der aus dem Fenster (19) austretende Strahlung aufnimmt.

15. System zur Analyse nach einem der Ansprüche 13 bis 14, **gekennzeichnet durch** eine Steuerungseinheit, die eingerichtet ist, die Einfülleinrichtung zum Einfüllen des berechneten Volumens Suspendierflüssigkeit zu steuern, die eingerichtet ist, die Durchmischungseinrichtung zu steuern, die eingerichtet ist, die Entnahmeeinrichtung zur Entnahme eines vorbestimmten Volumenanteils der Suspendierflüssigkeit zu steuern, die eingerichtet ist, Inkubator zum Inkubieren zu steuern und die eingerichtet ist, die Detektionseinheit zur Bestimmung der Anzahl von Mikroorganismen zu steuern.

16. Verfahren zur Analyse mit den Schritten

- des Bereitstellens eines Probenbehälters nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
- des Aufnehmens von Probenmaterial mit der Zugangsöffnung (7) des Probenbohrers (5), wobei der Probenbehälter (1) an einem am Träger (4) befestigten Griffstück (16) gehalten wird und das Probenmaterial über zumindest ein Rückhalteelement (14) in den Kunststoffbeutel (2) rutscht,
- des Verschließens des Probenbehälters (1) durch Anordnen des Deckels (10) auf der Zugangsöffnung (7), der ein gestrecktes Element (17) aufweist, welches das Probenmaterial beim Verschließen in den Kunststoffbeutel (2) schiebt und das Rückhalteelement (14) in Richtung auf die Innenwandung des Probenbohrers (5) drückt,
- des Einlesens der elektronisch lesbaren Etikettierung in einen ersten Zentralrechner und

Übermitteln der Anzahl von Probenbehältern (1) an einen zweiten Rechner, der mit der Auswerteeinheit einer Analyseneinrichtung verbunden ist,

- des Transportierens des Probenbehälters (1) zu der Analyseneinrichtung, 5
- des Wiegens des Probenbehälters (1) und Errechnen der Masse des Probenmaterials,
- des Einfüllens eines in Abhängigkeit von der Masse des Probenmaterials berechneten Volumens Suspendierflüssigkeit in den Probenbehälter (1) durch ein durch das Septum (11) geführtes erstes Röhrchen, 10
- des mechanischen Belastens des Kunststoffbeutels (2) zur Durchmischung und zumindest teilweiser Homogenisierung des Probenmaterials in der Suspendierflüssigkeit, 15
- der Entnahme eines vorbestimmten Volumenanteils der Suspendierflüssigkeit durch ein durch das Septum (11) geführtes zweites Röhrchen, 20
- des Inkubierens eines Aliquots der entnommenen Suspendierflüssigkeit in einem flüssigen Kultivierungsmedium und/oder des Ausplattierens eines Aliquots der entnommenen Suspendierflüssigkeit auf zumindest einem festem Kultivierungsmedium mit anschließendem Inkubieren, 25
- des Detektierens der Anzahl von Mikroorganismen in dem flüssigen Kultivierungsmedium und/oder auf dem festen Kultivierungsmedium und 30
- des Zuordnens der detektierten Anzahl von Mikroorganismen zu den im zweiten Rechner gespeicherten Daten des Probenmaterials, und 35
- des Übermittels der in dem zweiten Rechner dem Probenmaterial zugeordneten Daten an den ersten Zentralrechner.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenbohrer (5) in zu beprobendes Material geführt wird und das Probenmaterial nach Aufnehmen mit der Zugangsöffnung (7) durch das Rückhalteelement (14) gehalten wird und ausschließlich durch Abreißen innerhalb des Probenbohrers (5) und/oder durch Schneiden entlang einer Schneidkante des Rückhalteelements (14) abgetrennt wird. 40

50

55

Figuren

Fig. 1

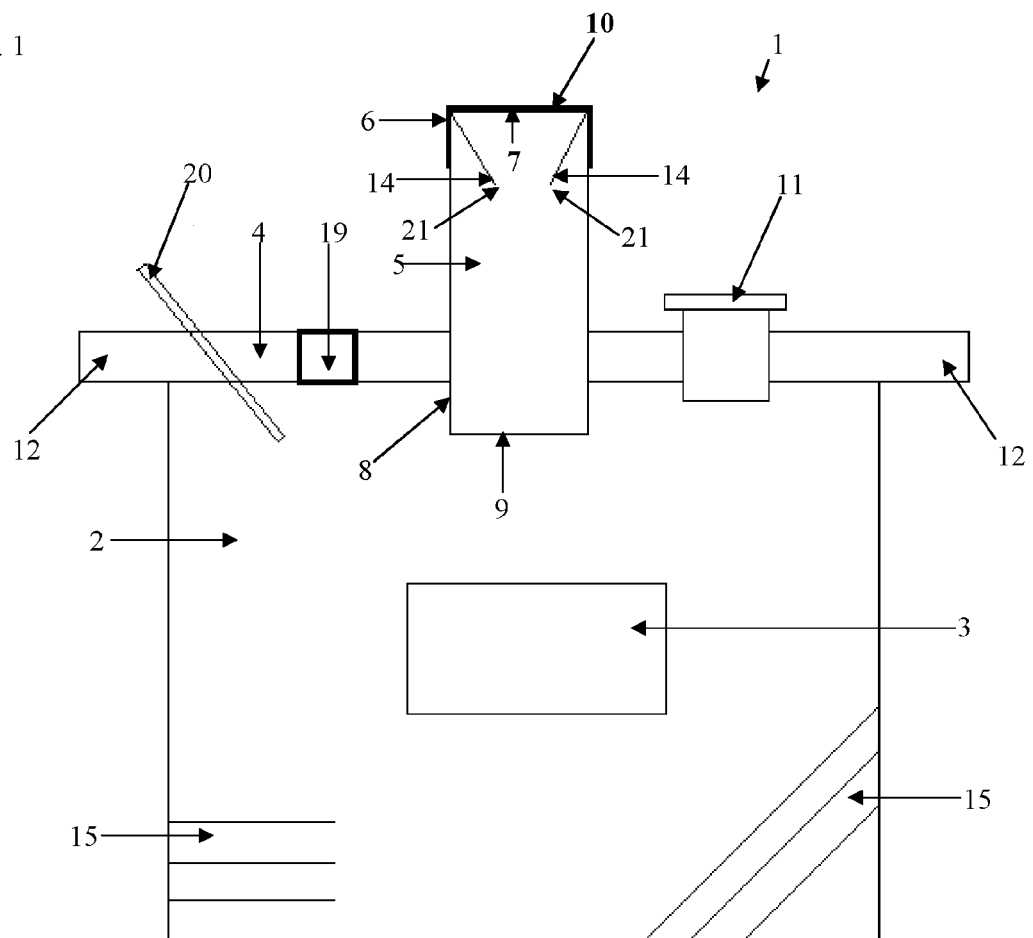


Fig. 2

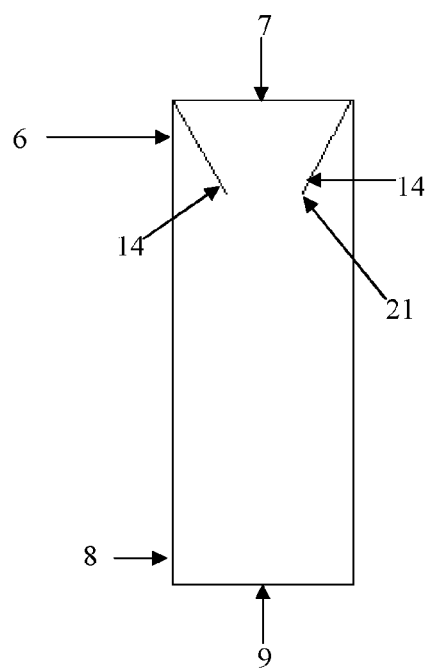


Fig. 3

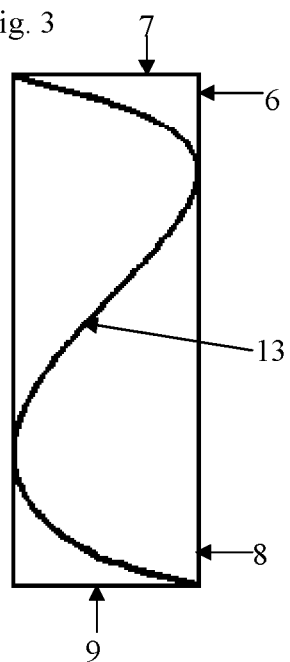


Fig. 4

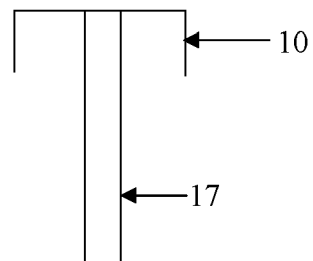


Fig. 5

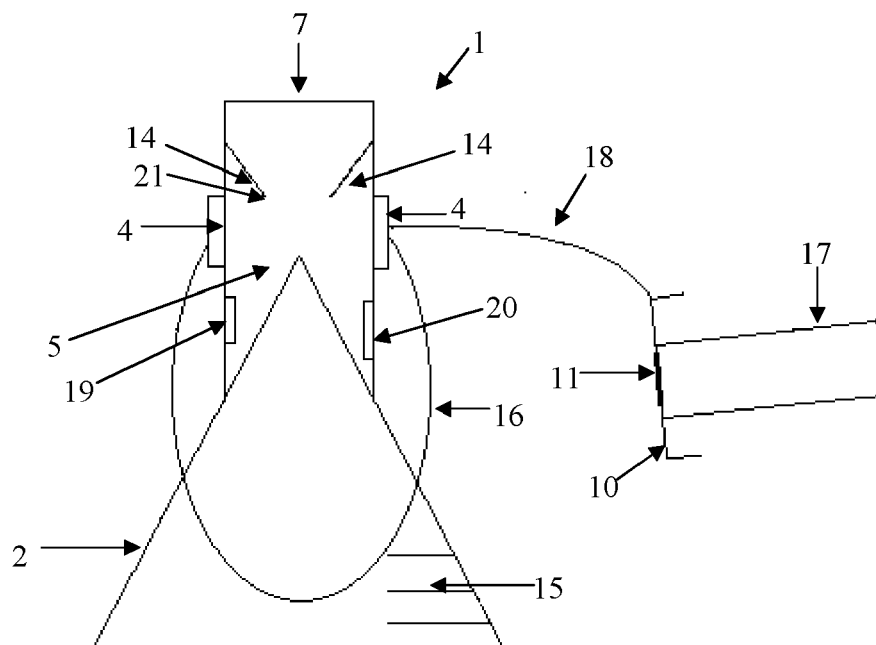
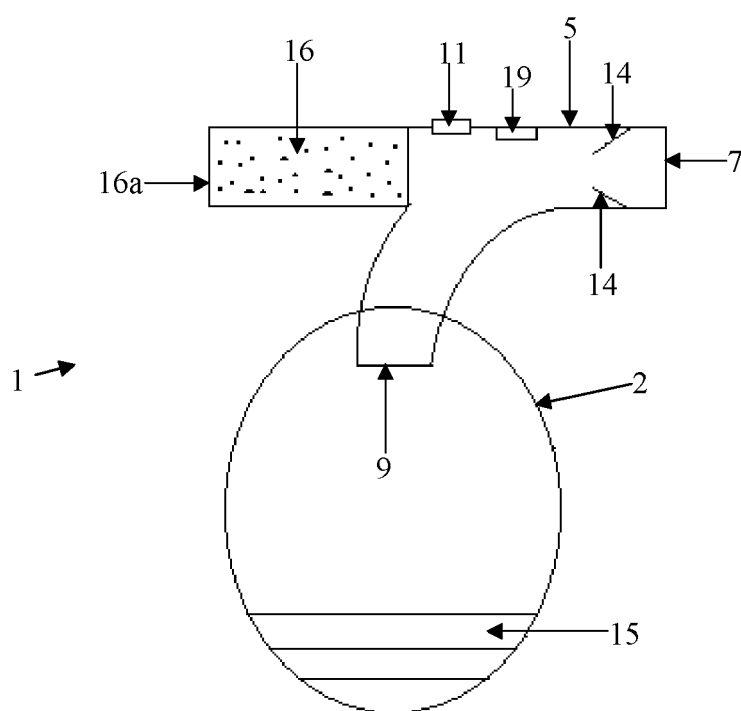


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 7292

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2008/003693 A1 (TECAN TRADING AG [CH]; GLAUSER BEAT [CH]) 10. Januar 2008 (2008-01-10) * Seite 5, Zeile 24 - Seite 9, Zeile 30; Abbildungen 2a,b *	1,3,13	INV. B01L3/00
A	EP 2 153 717 A1 (GEPE GEIMUPLAST GMBH [DE]) 17. Februar 2010 (2010-02-17) * Absätze [0019] - [0033] *	1,13	
A	DE 34 07 646 A1 (PFEIFFER GOTTFRIED) 5. September 1985 (1985-09-05) * Spalte 3 - Spalte 4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Juni 2012	Prüfer Tragoustis, Marios
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 15 7292

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008003693 A1	10-01-2008	KEINE	
EP 2153717 A1	17-02-2010	BR PI0902355 A2	20-04-2010
		DE 102008034677 A1	28-01-2010
		EP 2153717 A1	17-02-2010
		US 2010018469 A1	28-01-2010
DE 3407646 A1	05-09-1985	DE 3407646 A1	05-09-1985
		DK 92185 A	02-09-1985
		EP 0154282 A2	11-09-1985

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3407646 A1 [0005]
- DE 19740429 A1 [0006]
- DE 19608110 A1 [0007]