



(10) **DE 10 2011 118 002 B9** 2013.04.11

(12) **Berichtigung der Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 118 002.1**

(22) Anmeldetag: **09.11.2011**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **17.01.2013**

(15) Korrekturinformation:

Abs. 0001

(48) Veröffentlichungstag der Berichtigung: **11.04.2013**

(51) Int Cl.: **G01N 1/22 (2011.01)**

G01N 33/48 (2011.01)

G01N 15/00 (2011.01)

(73) Patentinhaber:
**Forschungszentrum Jülich GmbH, 52428, Jülich,
DE**

(72) Erfinder:
Mann, Ulrich, Dr., 52072, Aachen, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 11 67 067 B
DE 814 799 B
DD 50 127 A1
DD 99 444 A1

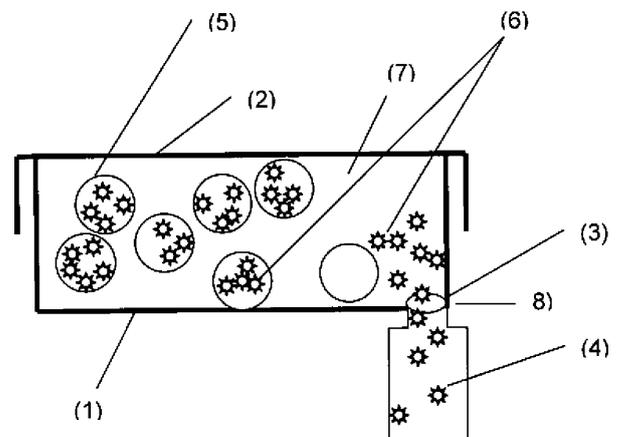
DD 2 98 067 A5
CH 676 039 A5
US 2011 / 0 094 947 A1
US 3 482 703 A
US 3 977 525 A
US 2 910 406 A
US 4 381 669 A
US 507 939 S
WO 85/ 02 201 A1
WO 02/ 026 114 A2
JP 2002 078 401 A

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Sammeln von Partikeln**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Abtrennen und Sammeln von Partikeln aus natürlichen biologischen Quellen wie z. B. Pflanzen, Pilzen.

Die Vorrichtung zum Sammeln und Abtrennen von Partikeln aus Partikelträgern natürlicher biologischer Quellen, umfasst ein Gefäß mit einem Deckel, wobei der Boden des Gefäßes eine Öffnung aufweist und an die Öffnung ein Auffanggefäß angeschlossen ist.

Das Verfahren zum Abtrennen und Sammeln von Partikeln aus Partikelträgern natürlicher, biologischer Quellen ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Partikelträger in das Gefäß eingebracht wird und dieses anschließend mit dem Deckel verschlossen wird. Durch Schütteln des Gefäßes die Partikel vom Träger abgeschieden/getrennt werden und die Partikel in einem Auffanggefäß gesammelt werden.



Die oben angegebenen bibliographischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Berichtigung.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abtrennen und Sammeln von Partikeln aus natürlichen, biologischen Quellen wie z. B. aus dem Reich der Pflanzen (beispielsweise Bäume, Moose, Farne) oder Pilze.

Stand der Technik:

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Sammelgeräte zum Sammeln von Pollen, Staubpartikeln und Bioaerosolen aus der Luft bekannt, um beispielsweise Pollenvorhersagen oder ein Umweltmonitoring zu ermöglichen.

[0003] Dabei kann zwischen Passivsammelgeräten und Aktivsammelgeräten unterschieden werden. Kennzeichnend für die Passivsammelgeräte ist, dass allein unter Einwirkung der Luftströmung des Windes Pollen- und Aerosolmaterial aus der Luft ausgefiltert werden können. Zu den Passivsammlern gehört beispielsweise der Sedimentationssammler „Sigma-2“ (DE 202005016986U1) oder der Pollenmassenfilter (PMF) gemäß DE 201 17 632 U1. Bei den Sigma-2 Sammlern diffundieren Aerosolbestandteile in einen luftberuhigten Innenraum und sedimentieren auf eine Haftfolie. Bei dem Pollenmassenfilter werden Partikel und Pollen kollektiv in einem Filterkörper gesammelt, der während des Sammelns durch Regen oder später zur Auswertung mit Hilfe von definierten Wasser- bzw. Flüssigkeitsmengen ausgespült wird. Der Filterkörper ist zylinderförmig ausgestaltet und weist in seiner Mitte einen Hohlraum auf. Durch diesen Sammelzylinder wird zu allen Richtungen hin die gleiche Projektionsfläche geschaffen.

[0004] Kennzeichnend für die Aktivsammler ist, dass die Luft mittels Pumpen angesaugt und in den Filter eingebracht wird. Zu den Aktivsammelgeräten gehört beispielsweise die Burkhard-Falle. Diese ist so konstruiert, dass mit Hilfe einer Pumpe ein konstanter Luftstrom durch einen Schlitz angesaugt wird. Die Saugleistung der Pumpe ist auf 10 l pro Minute eingestellt. Das entspricht etwa dem Atemvolumen eines arbeitenden Menschen. Der angesaugte Luftstrom ist direkt auf eine Trommel mit einem beschichteten Melinexstreifen gerichtet, an dem die Luftpartikel der eingesaugten Luft, wie Pollenkörner, Sporen, Samenhaare, aber auch Ruß- und Staubteilchen haften bleiben. Die Lage des Melinexstreifens wird durch ein Uhrwerk laufend bewegt, so dass der Pollengehalt der Luft zeitlich genau ermittelt werden kann.

[0005] Die Streifen werden mikroskopisch ausgewertet und ein- bis zweimal wöchentlich gewechselt.

Nachteile des Stands der Technik:

[0006] Allen nach dem Stand der Technik bekannten Sammlern ist gemeinsam, dass nur eine unkontrollierte Mischung von Partikeln, wie z. B. eine Mischung unterschiedlicher Pollen oder Pflanzensamen möglich ist. Eine pflanzenspezifische Gewinnung von Pollen/Samen ist beispielsweise mit den bekannten Sammlern nicht möglich.

Aufgabe der Erfindung:

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu schaffen, mit der eine kontaminationsfreie und spezifisch auswählbare Abtrennung und Sammlung von Partikeln, die sich noch auf oder in einem Trägermaterial/Partikelträger natürlicher, biologischer Quellen befinden, zu ermöglichen.

Lösung der Probleme durch die Erfindung:

[0008] Ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 1 wird die Aufgabe erfindungsgemäß gelöst mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen. Weiterhin wird die Aufgabe ausgehend vom Oberbegriff des Anspruchs 14 erfindungsgemäß gelöst mit den im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 14 angegebenen Merkmalen.

[0009] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem Verfahren ist es möglich, Partikel, wie z. B. Pollen, Sporen oder Samen aus natürlichen, biologischen Quellen wie beispielsweise aus dem Reich der Pflanzen (gemäß der Systematik nach: A. Bresinsky, Ch. Körner, J. W. Kadereit, G. Neuhaus, U. Sonnwald: Strasburger – Lehrbuch der Botanik. 36. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2008. ISBN 978-3-8274-1455-7) und Pilze aus ihrem jeweiligen Partikelträger herauszulösen, vom jeweiligen Partikelträger abzutrennen und so eine für die weitere Analyse ausreichende Menge an Partikeln ohne anthropogene Kontamination zu gewinnen und auswerten zu können. Durch die Erfindung ist es weiterhin möglich, viele Partikelträger (z. B. 100 Träger) zu sammeln und gleichzeitig die gewünschten Partikeln aus dem Partikelträger/Trägermaterial zu gewinnen.

[0010] Zu der Bezeichnung Partikel können beispielsweise Sporen, Pollen oder Samen aus dem Reich der Pflanzen oder Pilze gehören wie z. B. Sporen/Pollen von Moosen im allgemeinen, Lebermoosen, Laubmoosen, Frauenhaarmoosen, Haarmoosen, Hornmoosen oder Gefäßpflanzen wie z. B. den Bärlapppflanzen, Farnen oder Samenpflanzen.

[0011] Unter der Bezeichnung biologisches Trägermaterial bzw. Partikelträger werden im Rahmen der Erfindung beispielsweise die Sporen-, Pollen- oder

Samenträger, d. h. beispielsweise Sporenkapseln, Blüten oder Samenkapseln aus den zuvor genannten natürlichen, biologischen Quellen verstanden, an/in die die gewünschten Partikel jeweils gebunden/eingelagert sind.

[0012] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ein Gefäß mit einem Deckel, wobei der Boden des Gefäßes eine Öffnung aufweist und an die Öffnung ein Auffanggefäß angeschlossen ist.

[0013] Durch die Ausgestaltung des Gefäßes können die Partikel durch die Öffnung in das darunter befindliche Auffanggefäß fallen und dort gesammelt werden. Die Partikel fallen allein auf Grund der Schwerkraft in Richtung des Auffanggefäßes und müssen z. B. nicht manuell in dieses hinein überführt werden. Dadurch wird eine anthropogene Kontamination in Form von beispielsweise manuellem, mechanischem (Haut-)Kontakt mit den Partikeln vermieden.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Öffnung im Boden des Gefäßes kleiner als die Partikelträger und mindestens so groß wie die Partikel (bzw. potentieller Partikelaggregate bei sehr kleinen Partikeln, wie beispielsweise bei Pilzsporen, die zu einer Aggregatbildung neigen aufgrund von partikelspezifischen physikalischen und chemischen Effekten). Dadurch können selektiv nur die Partikel durch die Öffnung gelangen und die Partikelträger verbleiben im Gefäß. Der Umfang und die Geometrie der Öffnung weist bevorzugt den Umfang und die Geometrie der Partikel, die gesammelt werden sollen, auf. Durch die Anpassung der Öffnungsgröße (Umfang und Geometrie) an die Partikelgröße (Umfang und Geometrie) kann eine Selektion der Partikel erfolgen. Nur Partikel mit der eingestellten und gewünschten Größe können durch die Öffnung in das Auffanggefäß gelangen. Größere Partikel und Partikelträger bleiben im Gefäß zurück. Diese können bei der anschließenden Reinigung der Vorrichtung entfernt werden.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführung der Vorrichtung weist die Öffnung einen kreisförmigen Querschnitt auf. Dies ist zum einen vorteilhaft für eine einfache Herstellung der Vorrichtung, da diese kreisförmige Öffnung durch eine einfache Bohrung in den Boden des Gefäßes erzeugt werden kann. Zum anderen ist ein kreisförmiger Querschnitt vorteilhaft, da ein großer Anteil der Partikel, die gesammelt werden sollen, einen vorwiegend kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Es sind jedoch auch beliebig andere geometrische Ausführungen wie beispielsweise eine 3-eckige, 4-eckige oder andere polygonale Ausgestaltungen möglich. Im allgemeinen kann die Öffnung einen rechteckigen Längsschnitt aufweisen. Vorteilhafterweise kann die Öffnung auch einen V-förmigen, konischen Längsschnitt aufweisen, der in Richtung

des Auffanggefäßes einen kleiner werdenden Durchmesser aufweist bzw. wobei die Öffnung sich in Richtung des Auffanggefäßes hin verjüngt. In diesem Fall ist der größere Durchmesser der konisch ausgestalteten Öffnung (mit einem kreisförmigen Querschnitt), der an den Innenraum des Gefäßes grenzt, mindestens so groß wie der maximale Durchmesser der Partikel und kleiner als der minimale Durchmesser der jeweiligen Partikelträger. Der kleinere Durchmesser der konisch ausgestalteten Öffnung, der an das Auffanggefäß grenzt, ist dabei mindestens so groß wie der maximale Durchmesser der Partikel, aber kleiner als der Durchmesser der konisch ausgestalteten Öffnung, der an den Innenraum grenzt.

[0016] Je nach Durchmesser des zu sammelnden Partikels kann der Bohrungsdurchmesser/Öffnungsdurchmesser an die Größe des Partikeldurchmessers angepaßt werden, so daß für jeden Partikel eine spezifische Vorrichtung hergestellt werden kann, mit der selektiv nur die Partikel mit der gewünschten Größe im Auffanggefäß gesammelt werden können und die Partikelträger sowie eventuelle Verunreinigungen wie beispielsweise ungewünschte Pflanzenteile oder Insekten, auf Grund ihrer Größe nicht durch die Öffnung gelangen können und im Gefäß verbleiben.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung hat die kreisförmige Öffnung einen Durchmesser, der mindestens so groß ist wie der maximale Durchmesser der Partikel und kleiner als der minimale Durchmesser der jeweiligen Partikelträger. Bei sehr kleinen Partikeln, wie beispielsweise Pilzsporen, müssen Oberflächeneffekte und die daraus resultierende Aggregatbildung durch mehrere dieser kleinen Partikel entsprechend berücksichtigt werden. Diese Aggregatbildung der kleinen Partikel ist abhängig von partikelspezifischen, chemischen und/oder physikalischen Faktoren und kann zu Aggregaten unterschiedlicher Größen führen. In diesem Fall muß die Öffnung mindestens so groß sein wie der maximale Durchmesser eines Aggregats und kleiner als der minimale Durchmesser des jeweiligen Partikelträgers.

[0018] Die Öffnung im Boden des Gefäßes kann bei einer kreisförmigen Ausgestaltung beispielsweise einen Durchmesser im Bereich von Bruchteilen von Millimetern bis mehreren Millimetern aufweisen. Bestimmend für die Größe der Öffnung und ihre Geometrie sind jeweils der Umfang und/oder die Geometrie des jeweiligen Partikels, der selektiv durch die Öffnung in das Auffanggefäß gelangen soll. Der Umfang der Öffnung muß daher mindestens so groß sein, wie der maximale Umfang der Partikel und sollte kleiner sein als der minimale Umfang der jeweiligen Partikelträger, damit diese Partikelträger nicht durch die Öffnung hindurchgelangen und im Gefäß zurückgehalten werden können.

[0019] In einer bevorzugten Ausführung der Vorrichtung ist die Öffnung am äußersten Rand des Gefäßbodens angeordnet. Dadurch können die Partikel durch Schütteln der Vorrichtung mit Hilfe der Schwerkraft am äußersten Rand des Gefäßbodens gesammelt werden und in Richtung der Öffnung in das Auffanggefäß überführt werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung weisen sowohl das Gefäß als auch der Deckel antistatische Eigenschaften auf. Dadurch wird verhindert, daß sich Partikel, die durch das Schütteln in der Vorrichtung elektrisch geladen werden, an den Innenwänden der Vorrichtung anlagern und nicht vollständig im Auffanggefäß gesammelt werden können. Dies ist jedoch von großer Bedeutung, da eine hohe Ausbeute an Partikeln aus den natürlichen Quellen gewonnen werden soll. Eine bevorzugte Probenmenge sollte im Bereich von beispielsweise 100–300 µg liegen. Die Vorrichtung kann daher beispielsweise aus einem antistatischen Material gefertigt oder mit einem antistatischen Material beschichtet sein.

[0021] Die Oberflächeneffekte wie Adsorption, elektrostatische Aufladung sowie eine Aggregatbildung durch mehrere Partikel werden um so wichtiger, je kleiner die Partikel sind.

[0022] Entsprechend ist es vorteilhaft, daß die Innenoberfläche der Vorrichtung, die mit den Partikeln in Kontakt kommt eine glatte, vorzugsweise polierte (im besten Fall elektronisch polierte) Oberfläche aufweist, an der sich keine Partikel anlagern können. Dies führt dazu, daß nahezu alle Partikel, die zusammen mit ihren Partikelträgern in die Vorrichtung eingebracht wurden in das Auffanggefäß überführt werden können, ohne auf der Oberfläche der Vorrichtung, auf Grund von elektrischer Ladung oder mechanischer Bindung an eine raue Oberfläche, haften zu bleiben. Sie können anschließend weiteren Untersuchungen zugeführt werden, wie beispielsweise einer Curie-Punkt-Pyrolyse-Gaschromatographie in Kombination mit einer massenspektrometrischen Detektion.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung besteht diese, insbesondere das Gefäß, aus metallischem Material, wie beispielsweise Edelstahl, Messing, Kupfer oder ähnlichem und weist keinerlei organische Verbindungen auf. Durch diese Ausgestaltung der Vorrichtung wird gewährleistet, dass es zu keiner Kontamination der Probe durch das Material der Vorrichtung kommen kann und die Probe ohne Fremdstoffe, die das Ergebnis verfälschen würden, in das Auffanggefäß gelangt.

[0024] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Vorrichtung besteht der Deckel entweder komplett oder teilweise aus durchsichtigem Material. So kann der Deckel beispielsweise aus einem Rahmen be-

stehen, der aus undurchsichtigem Material, wie beispielsweise einem metallischen Material, besteht, in den ein Schaufenster aus durchsichtigem Material eingelassen ist. Der Deckel kann aber auch komplett aus durchsichtigem Material wie beispielsweise Glas oder Plexiglas gefertigt sein. Dadurch ist es möglich die Abtrennung der Partikel von den jeweiligen Trägern zu kontrollieren und festzustellen, ob die Partikel wie gewünscht in das Auffanggefäß gelangt sind, ohne daß das Gefäß geöffnet werden muß.

[0025] Dadurch, daß das Auffanggefäß beispielsweise über ein Schraubgewinde an die Öffnung angeschlossen ist, kann ein einfacher Wechsel von Auffanggefäßen an die Vorrichtung gewährleistet werden.

[0026] Das Gefäß und der Deckel können einen kreisförmigen oder polygonalen Querschnitt aufweisen. Besonders bevorzugt sind dabei Ausgestaltungen, bei denen möglichst wenig Toträume/Ecken entstehen, in denen sich Probenmaterial ansammeln kann und dadurch nicht in das Auffanggefäß gelangen kann. So kann eine besonders vorteilhafte Ausführung der Vorrichtung einen kreisförmigen oder elypsoiden Querschnitt aufweisen.

[0027] Die gesamte Vorrichtung kann bei einer kreisförmigen Ausgestaltung einen Durchmesser zwischen beispielsweise 10 bis 20 cm aufweisen. Die Höhe zwischen Gefäßboden und Deckel kann beispielsweise zwischen 1 bis 10 cm sein. Diese Angaben sind jedoch nur beispielhaft und nicht beschränkend zu verstehen. Abhängig von Größe und Anzahl der Partikelträger, aus denen die Partikel gewonnen werden sollen, können auch beliebig denkbar kleinere oder größere Abmessungen der Vorrichtung gewählt werden.

[0028] Die Erfindung umfaßt weiterhin ein Verfahren zum Sammeln und Abtrennen von Partikeln aus Partikelträgern natürlicher biologischer Quellen unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Partikelträger in das Gefäß eingebracht wird und dieses anschließend mit dem Deckel verschlossen wird. Je nach Größe der Vorrichtung und der Partikelträger können so beispielsweise ca. 100 Partikelträger gleichzeitig in die Vorrichtung eingebracht werden und die gewünschten Partikel durch Schütteln aus den Partikelträgern abgelöst und selektiv durch die Öffnung im Boden des Gefäßes in das Auffanggefäß fallen und dort gesammelt werden, während die Partikelträger und eventuelle Verunreinigungen durch ungewünschte Pflanzenteile oder beispielsweise Insekten im Gefäß verbleiben und in einem anschließenden Reinigungsschritt entfernt werden können. Die Größe der Öffnung im Boden des Gefäßes wird dabei so eingestellt, daß nur die Partikel die Öffnung passieren können.

[0029] So können beispielsweise 1 bis ca. 100 Sporenkapseln von einem Moos in die Vorrichtung eingebracht werden. Die Vorrichtung mit diesen Partikelträgern wird geschüttelt, so daß sich die Sporen des Moooses aus den Sporenkapseln lösen und durch die Öffnung in das Auffanggefäß gelangen und dort gesammelt werden können. Die Öffnung kann in diesem Fall beispielsweise kreisförmig sein und einen Durchmesser von Bruchteilen eines Millimeters bis zum Mehrfachen eines Millimeters aufweisen (dies kann im Regelfall zwischen 0,01 bis 5 mm liegen). Dadurch können beispielsweise Sporenträger und eventuelle Verunreinigungen, die eine Größe von beispielsweise 2 mm bis mehreren cm haben, im Gefäß zurückgehalten werden und die jeweiligen Sporen, die beispielsweise einen Durchmesser von 0,01 bis 5 mm aufweisen können, werden selektiv abgetrennt und gesammelt. In einem Verfahrensschritt können so aus vielen Partikelträgern gleichzeitig die gewünschten Partikel in einer für eine Analyse ausreichenden Menge selektiv gesammelt und anschließend ausgewertet werden. Der Partikelträger ist im allgemeinen um ein mehrfaches größer als der Samen bzw. die Spore, bezogen auf den Umfang/Durchmesser der Samen/Sporen, da der Partikelträger mindestens 2 bis mehrere Samen/Sporen in sich trägt.

Spezieller Beschreibungsteil

[0030] Nachfolgend wird der Gegenstand der Erfindung anhand einer Figur näher erläutert, ohne dass der Gegenstand der Erfindung dadurch beschränkt wird. Es ist gezeigt:

[0031] **Fig. 1:** Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0032] **Fig. 2:** Gefäß der Vorrichtung mit Öffnung im Boden des Gefäßes, wobei die Öffnung einen rechteckigen Längsschnitt aufweist

[0033] **Fig. 3:** Gefäß der Vorrichtung mit Öffnung im Boden des Gefäßes, wobei die Öffnung einen konkaven Längsschnitt aufweist

[0034] **Fig. 4:** Aufsicht auf erfindungsgemäße Vorrichtung

Bezugszeichenliste

- 1 Gefäß
- 2 Deckel
- 3 Öffnung im Boden des Gefäßes (1)
- 4 Auffanggefäß
- 5 Partikelträger
- 6 Partikel
- 7 Gefäßinnenraum
- 8 äußerster Rand im Boden des Gefäßes (1)

[0035] **Fig. 1** zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung als Seitenansicht. Diese umfaßt ein Gefäß (1) mit einem Deckel (2). Der Boden des Gefäßes (1) weist eine Öffnung (3) auf. An diese Öffnung (3) ist ein Auffanggefäß (4) angeschlossen. Die Partikelträger (5) mit den Partikeln (6), werden in den Gefäßinnenraum (7) eingebracht. Durch Schütteln des verschlossenen Gefäßes (1) können die Partikel (6) aus den Partikelträgern (5) gelöst werden. Nur die Partikel (6) können über die Öffnung (3), die am äußeren Rand (8) des Gefäßbodens angeordnet sein kann, in das Auffanggefäß (4) gelangen, da der Durchmesser der Öffnung (3) kleiner ist als der Durchmesser der Partikelträger (5). In dieser Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Öffnung (3) zeichnerisch mit einem kreisförmigen Querschnitt dargestellt.

[0036] **Fig. 2** zeigt das Gefäß (1) der Vorrichtung als Längsschnitt dargestellt. Die Öffnung (3) weist hier einen rechteckigen Längsschnitt auf. Der Querschnitt der Öffnung (3) kann in diesem Fall auch kreisförmig sein (hier nicht zeichnerisch dargestellt). Zur Herstellung der Öffnung (3) kann beispielsweise ein zylinderförmiger Körper aus dem Boden des Gefäßes herausgebohrt werden.

[0037] **Fig. 3** zeigt das Gefäß (1) der Vorrichtung als Längsschnitt dargestellt. Die Öffnung (3) weist hier einen konischen Längsschnitt auf, der sich in Richtung des Auffanggefäßes hin verjüngt. Der Querschnitt der Öffnung (3) kann kreisförmig sein (hier nicht zeichnerisch dargestellt).

[0038] **Fig. 4** zeigt eine Aufsicht auf die Vorrichtung, bei der sowohl das Gefäß (1) mit dem Deckel (2) als auch die Öffnung (3) im Boden des Gefäßes (1) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abtrennen und Sammeln von Partikeln aus Partikelträgern natürlicher, biologischer Quellen, umfassend ein Gefäß (1) mit einem Deckel (2), wobei der Boden des Gefäßes (1) eine Öffnung (3) aufweist und an die Öffnung (3) ein Auffanggefäß (4) angeschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (3) kleiner ist als die Partikelträger (5) und mindestens so groß ist wie die Partikel (6).

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang der Öffnung (3) mindestens so groß ist, wie der maximale Umfang der Partikel (6) und kleiner als der minimale Umfang der jeweiligen Partikelträger (5).

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (3) einen kreisförmigen oder polygonalen Querschnitt aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (3) einen konischen oder rechteckigen Längsschnitt aufweist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem kreisförmigen Querschnitt der Öffnung (3) die Öffnung (3) einen Durchmesser hat, der mindestens so groß ist wie der maximale Durchmesser der Partikel (6) und kleiner als der minimale Durchmesser der jeweiligen Partikelträger (5).

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung am äußersten Rand (8) des Gefäßbodens angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl Gefäß (1) als auch Deckel (2) aus einem antistatischen Material gefertigt sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenoberfläche der Vorrichtung, die mit den Partikeln in Kontakt kommt, eine glatte, polierte Oberfläche aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einem metallischen Material gefertigt ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (2) komplett oder teilweise aus durchsichtigem Material gefertigt ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Auffanggefäß (4) über ein Schraubgewinde an die Öffnung (3) angeschlossen ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gefäß (1) und der Deckel (2) einen kreisförmigen oder polygonalen Querschnitt aufweisen.

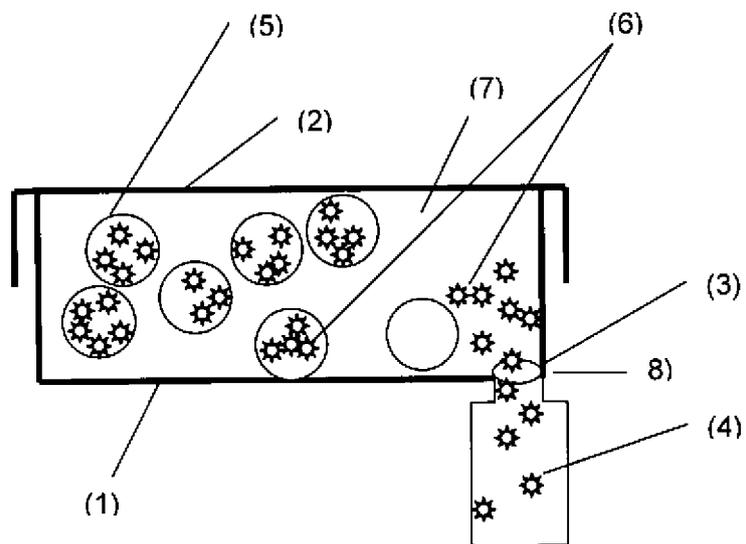
14. Verfahren zum Abtrennen und Sammeln von Partikeln aus Partikelträgern natürlicher, biologischer Quellen unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Partikelträger (5) in das Gefäß (1) eingebracht wird und dieses anschließend mit dem Deckel (2) verschlossen wird, durch Schütteln des verschlossenen Gefäßes (1) die Partikel (6) vom Partikelträger (5) abgelöst werden und die Partikel (6) durch eine Öffnung (3) im Boden des Gefäßes (1) in

ein Auffanggefäß (4) fallen und dort gesammelt werden.

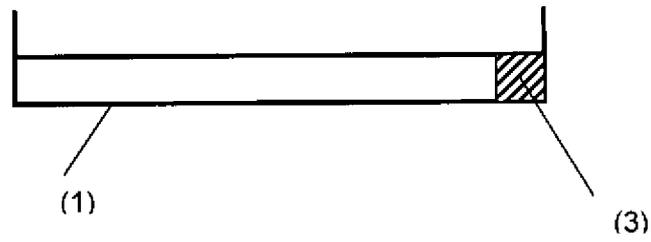
15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der Öffnung (3) im Boden des Gefäßes (1) so eingestellt wird, dass nur die Partikel (6) diese Öffnung (3) passieren können.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

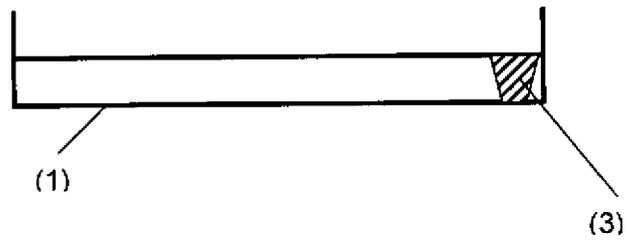
Anhängende Zeichnungen



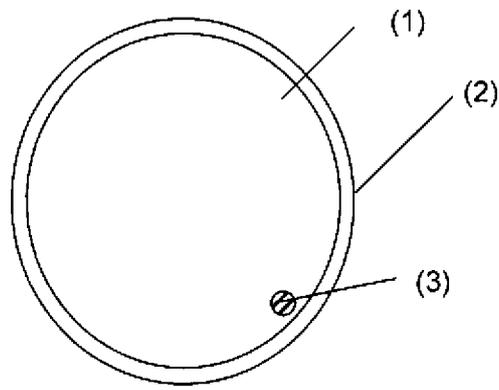
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4