



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2018 Patentblatt 2018/39

(51) Int Cl.:
B07C 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18154848.8**

(22) Anmeldetag: **02.02.2018**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(72) Erfinder:
• **BOHATZSCH, Toni**
01689 Weinböhla (DE)
• **HOWITZ, Steffen**
01159 Dresden (DE)
• **SEIFERT, Daniel**
01900 Grossröhrsdorf (DE)
• **WEGENER, Thomas**
01454 Radeberg (DE)

(30) Priorität: **24.03.2017 DE 102017106417**

(71) Anmelder: **GeSIM Gesellschaft für Silizium-Mikrosysteme mbH**
01454 Grosserkmannsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Dresden**
Krenkelstraße 3
01309 Dresden (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VEREINZELUNG UND HANDHABUNG VON PARTIKELN AUS EINEM PARTIKELVORRAT**

(57) Vorrichtung zur Vorrichtung zur Vereinzelung und Handhabung von Partikeln aus einem Partikelvorrat, bestehend aus einem Probenstisch mit dem Partikelvorrat und einer in x-y-z-Richtung verfahrbaren Pipette, wobei die Partikel eine Masse bis herab in den μg -Bereich und Korngrößen von unterhalb von $150\ \mu\text{m}$ aufweisen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Partikel aus einem Partikelvorrat zu entnehmen, zu transportieren und gezielt und mit hoher Genauigkeit auf einem Ablageort abzulegen. Erreicht wird das dadurch, dass der Probenstisch (6) mit einem Schwingungserzeuger (8) zur Zufuhr mechanischer Schwingungsenergie zur Ausbildung eines Gas-Feststoff-Partikelgemisches (10) über dem Probenstisch verbunden ist, dass über dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch (10) eine Pipette (4) mit einer Lochblende (3) zur Aufnahme von Partikeln (1) aus dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch (10) angeordnet ist, die mit einer Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks verbunden ist und dass sich zwischen der Pipette (4) und der Lochblende (3) ein Impulserzeuger (11) zur Erzeugung von elektro-akustischen Impulsen befindet.

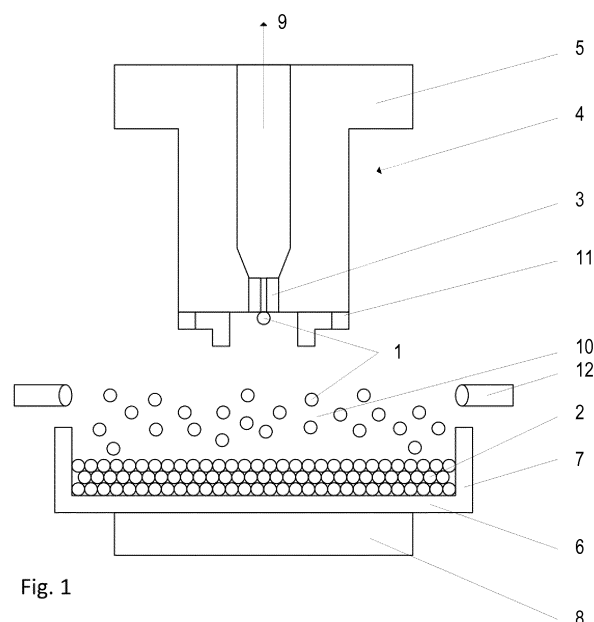


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein- Verfahren und eine Vorrichtung zur Vereinzelung und Handhabung von Partikeln aus einem Partikelvorrat, bestehend aus einem Probenstisch mit dem Partikelvorrat und einer in x-y-z-Richtung verfahrbaren Pipette, wobei die Partikel eine Masse bis herab in den μg -Bereich und Korngrößen von unterhalb von $150\ \mu\text{m}$ aufweisen.

[0002] Benötigt wird die Vereinzelung und Handhabung solcher Partikel beispielsweise bei der Hydratisierung von pulverisierten Substanzen, wobei Mengen unterschiedlicher Partikel im pg -Bereich zu mischen sind.

[0003] Aus der DE 101 57 032 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sortieren von Partikeln aus einem Partikelgemisch bekannt geworden, bei dem das Partikelgemisch mit auszusortierenden Partikeln relativ zu einer Auffangeinrichtung bewegt wird. Zum Aussortieren spezifischer Partikel werden diese mit einer gepulsten elektromagnetischen Strahlung bestrahlt, wodurch Partikel, welche in einem festgelegten Wellenlängenbereich elektromagnetische Strahlung reflektieren und/oder absorbieren, eine Beschleunigung erhalten, so dass diese in die Auffangeinrichtung bewegt werden.

[0004] Weiterhin wird in der US 5 101 978 eine Vorrichtung zum Aussortieren von zwei oder mehr Materialien aus einer Suspension beschrieben. Auch hier wird ein Strom aufeinanderfolgender Partikel, wie rote und weiße Blutkörperchen, in einem Strömungskanal erzeugt und jeweils gleiche Partikel mit Hilfe einer Steuereinrichtung in einen von zwei Ausgabepor­ts abgeleitet.

[0005] Diese Vorrichtungen sind aufwändig zu realisieren und für die Vereinzelung besonders kleiner und pulverisierter Partikel nicht geeignet.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs genannten Partikel aus einem Partikelvorrat zu entnehmen, zu transportieren und gezielt und mit hoher Genauigkeit auf einem Ablageort abzulegen.

[0007] Gelöst wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

[0008] Besondere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den zugehörigen Unteransprüchen hervor.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem Probenstisch mit einem Partikelvorrat aus Partikeln, der mit einem Schwingungserzeuger zur Zufuhr mechanischer Schwingungsenergie zur Ausbildung eines Gas-Feststoff-Partikelgemisches über dem Probenstisch verbunden ist, wobei über dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch eine in x-y-z-Richtung bewegbare Pipette mit einer Lochblende zur Aufnahme von Partikeln aus dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch angeordnet ist, die mit einer Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks verbunden ist und wobei sich zwischen der Pipette und der Lochblende ein Impulserzeuger zur Erzeugung von elektro-akustischen Impulsen befindet.

[0010] Der Probenstisch ist bevorzugt mit Motoren zur Erzeugung von Schwingungsenergie verbunden. Alternativ können stattdessen auch piezoelektrische Aktoren

zur Erzeugung von Schwingungsenergie eingesetzt werden.

[0011] Um einen definierten Ort für die Erzeugung des Gas-Feststoff-Partikelgemisches zu schaffen, ist der Probenstisch seitlich durch einen Rand umgrenzt.

[0012] In einer weiteren Ausgestaltung besteht die Lochblende aus mikrotechnisch strukturiertem Silizium oder Glas und ist mit einer Pore oder einem Porenarray versehen.

[0013] Um ein leichtes Ablösen erfasster Partikel von der Lochblende zur gewährleisten, ist diese mit einer Antihafschicht beschichtet, die bevorzugt aus einer Kohlenstoff-Fluor-Verbindung besteht.

[0014] In Fortführung der Erfindung ist die Pipette zur Aufnahme von Partikeln aus dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch und zum Transport und zur Ablage von Partikeln oder eines Partikelarrays in einer Zielposition, an einer Aufnahme einer x-y-z-Positioniervorrichtung befestigt.

[0015] Weiterhin befinden sich über dem Probenstisch mit dem Partikelvorrat und dem darüber erzeugten Gas-Feststoff-Partikelgemisch eine Lichtschränke zum Nivellieren desselben sowie eine aktive optische Bilderkennungs­vorrichtung.

[0016] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Vereinzelung und Handhabung von Partikeln aus einem Gas-Feststoff-Partikelgemisch ist gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- Ausbilden einer Schicht eines Gas-Feststoff-Partikelgemisches über einem Partikelvorrat mit den zu vereinzelnden Partikeln durch Anregen desselben mittels Schwingungen, so dass sich im Gas-Feststoff-Partikelgemisch Partikel in chaotischer Bewegung und hoher kinetischer Energie ohne Bindung zu benachbarten Partikeln aufhalten,
- schrittweises Absenken einer mit einer Lochblende am Ausgang versehenen Pipette in Richtung zur Oberfläche des Gas-Feststoff-Partikelgemisches und Erzeugen eines Unterdruckes oder einer Folge von Unterdruckimpulsen am Ausgang der Pipette, bis mindestens ein Partikel an der Lochblende haftet,
- Transportieren des infolge des Unterdrucks an der Pipette haftenden mindestens einen Partikels über einen vorgesehenen Ablageort, und
- Ablösen des mindestens einen Partikels von der Lochblende der Pipette durch Erzeugen eines mechanischen Energieimpulses sowie schwerkraftbedingte Ablage des Partikels am Ablageort.

[0017] In einer Fortbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Pipette vertikal in Richtung zum Gas-Feststoff-Partikelgemisch bewegt und unter aktiver optischer Bilderkennung schrittweise in das Gas-Feststoff-Partikel-Gemisch hinein bewegt wird, bis an der Pipette das mindestens eine Partikel detektiert wird, woraufhin

die Bewegung gestoppt wird.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine schematische Übersichtsdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Vereinzelung und Handhabung von Partikeln aus einem Partikelvorrat; und

Fig. 2: eine vergrößerte Unteransicht einer Lochblende zur Entnahme von Partikeln aus einem Gas-Feststoff-Partikelgemisch.

[0019] Die Vorrichtung zur Aufnahme von Partikeln 1 aus einem Partikelvorrat 2 nach Fig. 1 besteht aus einer Lochblende 3 mit mindestens einem Loch am Ausgang einer Pipette 4, die an einer Aufnahme 5 einer nicht dargestellten x-y-z - Positioniervorrichtung befestigt ist. Damit kann die Lochblende 3 mit der Pipette 4 relativ zum Partikelvorrat 2 frei bewegt werden. Der Partikelvorrat 2 befindet sich auf einem Probenstisch 6, der seitlich durch einen Rand 7 begrenzt ist. Der Probenstisch 6 ist mit einem Schwingungserzeuger 8 gekoppelt, um den Probenstisch 6 in Schwingungen versetzen zu können, um über dem Partikelvorrat 2 ein Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10, bestehend aus einer Vielzahl von Partikeln 1, zu erzeugen. Zusätzlich kann der Probenstisch 6 über eine Heizung verfügen, um einen ausreichend trockenen Partikelvorrat 2 bereitstellen zu können und um die Adhäsion/Kohäsion der Partikel 1 im Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10 zu minimieren.

[0020] Die Lochblende 3 ist mit einem Vakuumanschluss 9 verbunden, um durch Unterdruck, Vakuum, oder Vakuumimpulse eine geeignete Haltekraft erzeugen zu können, so dass Partikel 1 aus einem Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10 über dem Partikelvorrat 2 an der Lochblende 3 angesaugt werden können.

[0021] Zur Erzeugung des Gas-Feststoff-Partikelgemisches 10 wird dem Probenstisch 6 über den Schwingungserzeuger 8 Energie, wie Schwingungsenergie, zugeführt, so dass sich die Partikel 1 im Partikelvorrat zu bewegen beginnen und verlassen diesen bei ausreichender Energieversorgung nach oben. Dadurch bildet sich über dem Partikelvorrat 2 ein chaotisches Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10 aus, in dem sich die Partikel chaotisch mit hoher kinetischer Energie ohne Bindung zu benachbarten Partikeln bewegen.

[0022] Voraussetzung hierfür ist, dass die erzeugten Schwingungen, beispielsweise Ultraschallschwingungen, hauptsächlich entgegen der Schwerkraft gerichtet sind. Die dem Partikelvorrat 2 auf dem Probenstisch 6 zugeführte Energie kann auch durch Motoren oder durch piezoelektrische Aktoren erzeugt werden.

[0023] In dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10 halten sich Partikel 1 in chaotischer Bewegung und hoher kinetischer Energie auf, so dass die Partikel 1 keine Bindungen zu benachbarten Partikeln 1 aufbauen können.

Erst dadurch besteht die Möglichkeit, Partikel 1 mit der Lochblende 3 mit kleinstmöglichem Energieaufwand aufnehmen zu können. Die Formulierung "kleinstmöglicher Energieaufwand" bedeutet, dass die Haltekraft gleich, oder nahezu gleich der Gewichtskraft des Partikels 1 ist.

[0024] Die Aufnahme von Partikeln 1 erfolgt durch Fokussieren eines Energieimpulses an der Lochblende 3, in Form eines Unterdruckimpulses, oder einer Folge von Unterdruckimpulsen, bis mindestens ein Partikel 1 an der Lochblende 3 haftet. Partikel 1 mit einem Durchmesser, die kleiner sind als der Durchmesser der Öffnung in der Lochblende 3, werden durch die Lochblende 3 abgesaugt und in einen nicht dargestellten Partikelabscheider ausgesondert.

[0025] Um ein schnelleres Aufnehmen von Partikeln 1 zu erreichen, befindet sich in einem vorgegebenen Abstand über dem Probenstisch 6 mit dem Partikelvorrat 2 eine Lichtschranke 12, die gemeinsam mit dem Schwingungserzeuger 8 zum Nivellieren des über dem Probenstisch 6 erzeugten Gas-Feststoff-Partikelgemisches 10 eingesetzt wird. Das kann grundsätzlich durch einen einfachen Regelkreis erfolgen, der einerseits zunächst die Schwingungsenergie des Schwingungserzeugers 8 soweit erhöht, bis die Lichtschranke 12 das Vorhandensein von Partikeln 1 über dem Partikelvorrat 2 detektiert, woraufhin mittels des Regelkreises der weitere Anstieg der Schwingungsenergie gestoppt wird. Für den Fall, dass die Lichtschranke 12 eine Partikelzunahme über einen vorgegebenen Wert registriert, d.h. eine stärkere Dämpfung des ausgestrahlten Lichtes, dann wird der Regelkreis die Schwingungsenergie des Schwingungserzeugers 8 reduzieren, bis der gewünschte Sollwert der Dämpfung wieder erreicht ist.

[0026] Die Aufnahme von Partikeln 1 mit der Pipette 4 kann nun wie vorstehend beschrieben, erfolgen, indem die Pipette 4 soweit in Richtung zum Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10 abgesenkt wird, bis die Aufnahme eines Partikels 1 beispielsweise mit Hilfe einer aktiven optischen Bilderkennungs Vorrichtung (nicht dargestellt) detektiert wird.

[0027] Der mindestens eine Partikel 1 kann dann mit Hilfe der x-y-z - Positioniervorrichtung zu einem vorgesehenen Ablageort transportiert und dort kontrolliert abgelegt werden.

[0028] Das Ablegen von Partikeln 1 erfolgt wiederum energieminimiert durch Aufprägen eines Energieimpulses, beispielsweise eines elektro-akustischen Impulses. Zu diesem Zweck befindet sich an der Lochblende 3 bzw. am Schaft der Pipette 4 ein Impulserzeuger 11, der ein Piezoaktor bzw. ein piezokeramischer Kristall sein kann.

[0029] Grundsätzlich kann das Ablösen der Partikel 1 von der Lochblende 3 auch durch einen (Luft-)Druckimpuls bewirkt werden, was jedoch insofern kritisch ist, da der Partikel 1 bei einem zu starken Druckimpuls zu stark beschleunigt werden könnte. Außerdem wären störende Luftwirbel am Ablageort die Folge. Eine gezielte Ablage von Partikeln wäre dann nicht möglich.

[0030] Die Lochblende 3 kann aus mikrotechnisch

strukturiertem Silizium oder Glas bestehen und kann eine Pore oder ein Porenarray, wie in Fig. 2 dargestellt, aufweisen, so dass die Aufnahme einer definierten Anzahl von Partikeln aus dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10 sichergestellt ist. Der Durchmesser der Pore bzw. der Poren des Porenarrays richtet sich nach der Größe der zu vereinzelnden Partikel 1, deren Durchmesser etwas größer sein muss, als der Durchmesser der Pore.

[0031] Um eine geringstmögliche Haltekraft für die Partikel 1 zu erreichen, kann die Lochblende 3 mit einer Antihafschicht, beispielsweise einer Kohlenstoff-Fluor-Verbindung, beschichtet werden.

[0032] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst das Bereitstellen eines auf einem Probenstisch 6 befindlichen Partikelvorrates 2 mit den zu vereinzelnden Partikeln 1 in einer Gasatmosphäre, wie Luft, Inertgas oder einem anderen Trägergas. Anschließend wird eine Schicht eines Gas-Feststoff-Partikelgemisches 10 über dem Partikelvorrat 2 mit den zu vereinzelnden Partikeln 1 durch Anregen des Partikelvorrates 2 mittels Energiezufuhr, wie mechanische Schwingungen, z.B. Ultraschallschwingungen durch einen Schwingungserzeuger 8, erzeugt, so dass sich in dem über dem Partikelvorrat 2 ausbildenden Gas-Feststoff-Partikelgemisch 10 Partikel 1 in chaotischer Bewegung und mit hoher kinetischer Energie ohne Bindung zu benachbarten Partikeln aufhalten.

[0033] Von Vorteil ist hierbei die vorstehend beschriebene Nivellierung des Gas-Feststoff-Partikelgemisches 10 mit Hilfe einer Lichtschranke einzusetzen, um ein in etwa gleich bleibendes Niveau der Obergrenze der aufgewirbelten Partikel 1 sicherzustellen.

[0034] Anschließend wird die mit einer Lochblende 3 am Ausgang versehene Pipette 4 in Richtung zur Oberfläche des Gas-Feststoff-Partikelgemisches 10 bewegt und eine Folge von Unterdruckimpulsen, oder Unterdruck am Ausgang der Pipette 4 erzeugt, bis mindestens ein Partikel 1 an der Lochblende 3 haftet. Die Feststellung von an der Pipette 4 anhaftenden Partikeln 1 kann durch optische Detektion erfolgen.

[0035] Das nun infolge des Unterdrucks an der Lochblende 3 haftende mindestens eine Partikel 1 wird nun über einen vorgesehenen Ablageort transportiert und durch Erzeugen eines kurzfristigen Energieimpulses mittels des Energieerzeugers 6 von der Lochblende 3 der Pipette 4 abgelöst und nach folgend schwerkraftunterstützt am vorgesehenen Ablageort abgelegt.

Bezugszeichenliste

[0036]

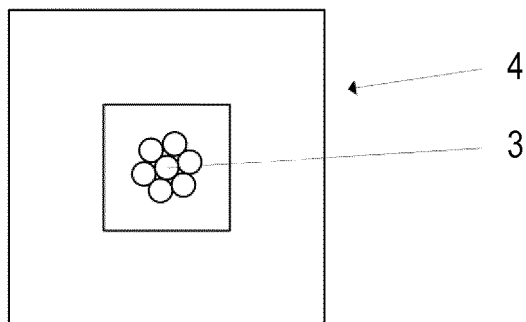
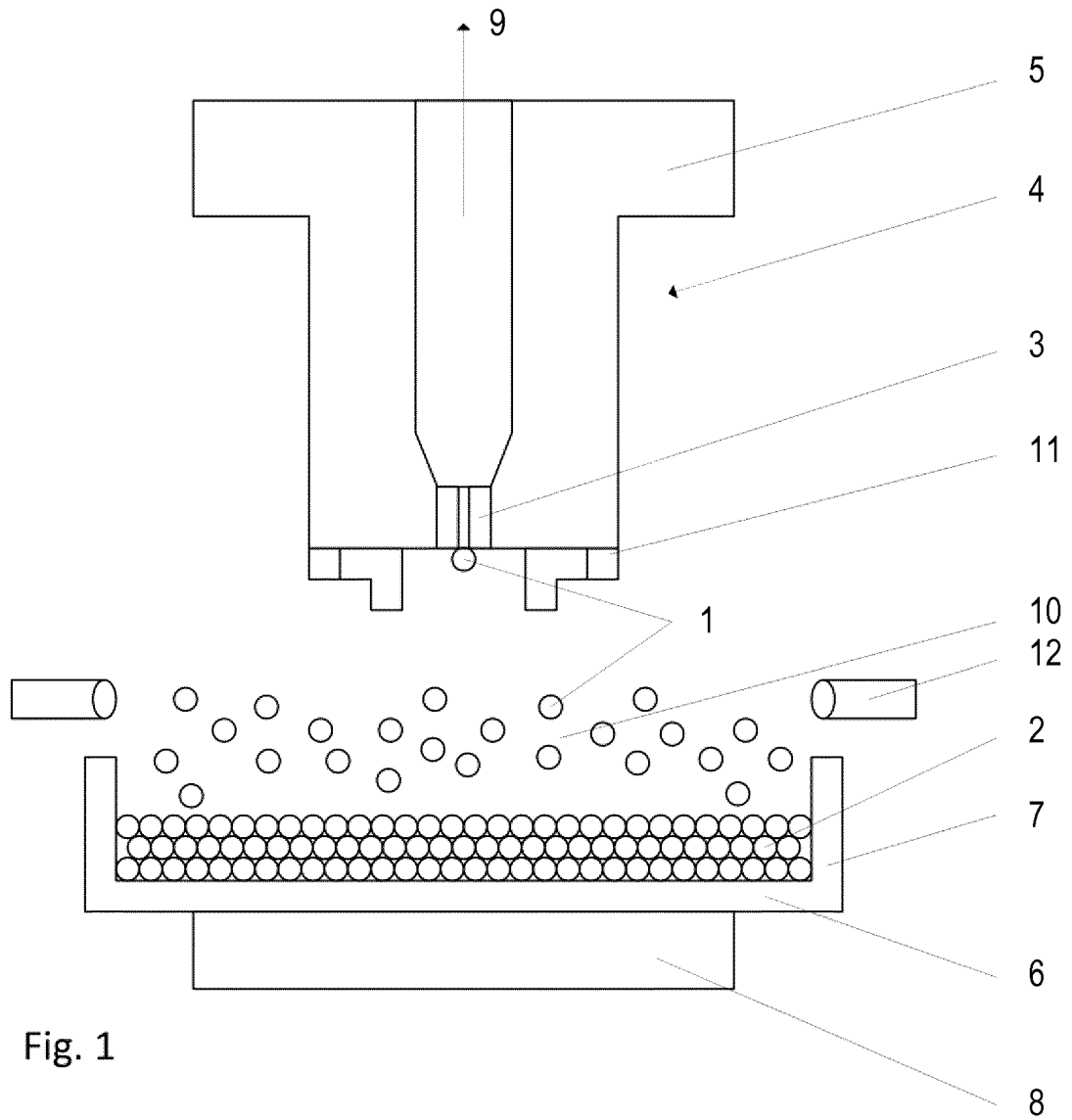
- 1 Partikel
- 2 Partikelvorrat
- 3 Lochblende
- 4 Pipette
- 5 Aufnahme für x-y-z-Positioniervorrichtung
- 6 Probenstisch
- 7 Rand

- 8 Schwingungserzeuger
- 9 Vakuumananschluss
- 10 Gas-Feststoff-Partikelgemisch
- 11 Impulserzeuger
- 5 12 Lichtschranke

Patentansprüche

- 10 1. Vorrichtung zur Vorrichtung zur Vereinzelung und Handhabung von Partikeln aus einem Partikelvorrat, bestehend aus einem Probenstisch mit dem Partikelvorrat und einer in x-y-z-Richtung verfahrbaren Pipette, wobei die Partikel eine Masse bis herab in den pg-Bereich und Korngrößen von unterhalb von 150 µm aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenstisch (6) mit einem Schwingungserzeuger (8) zur Zufuhr mechanischer Schwingungsenergie zur Ausbildung eines Gas-Feststoff-Partikelgemisches (10) über dem Probenstisch verbunden ist, dass über dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch (10) eine Pipette (4) mit einer Lochblende (3) zur Aufnahme von Partikeln (1) aus dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch (10) angeordnet ist, die mit einer Einrichtung zur Erzeugung eines Unterdrucks verbunden ist und dass sich zwischen der Pipette (4) und der Lochblende (3) ein Impulserzeuger (11) zur Erzeugung von elektro-akustischen Impulsen befindet.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenstisch (6) mit Motoren zur Erzeugung von Schwingungsenergie verbunden ist.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenstisch (6) zur Erzeugung von Schwingungsenergie mit piezoelektrischen Aktoren verbunden ist.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Probenstisch (6) seitlich durch einen Rand (7) umgrenzt ist.
- 35 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochblende (3) aus mikrotechnisch strukturiertem Silizium oder Glas besteht.
- 40 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochblende (3) eine Pore oder ein Porenarray aufweist.
- 45 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lochblende (3) mit einer Antihafschicht beschichtet ist.
- 50 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antihafschicht aus einer Kohlenstoff-Fluor-Verbindung besteht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pipette (4) an einer Aufnahme (5) eines x-y-z-Roboters zur Aufnahme von Partikeln (1) aus dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch (10) und zum Transport und zur Ablage von Partikeln (1) oder eines Partikelarrays in einer Zielposition, befestigt ist. 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** über dem Proben- 10
tisch (6) mit dem Partikelvorrat (2) eine Lichtschranke (12) zum Nivellieren desselben sowie eine aktive optische Bilderkennungs- 15
vorrichtung angeordnet sind.
11. Verfahren zur Vereinzelung und Handhabung von Partikeln aus einem Gas-Feststoff-Partikelgemisch **gekennzeichnet durch**
- Ausbilden einer Schicht eines Gas-Feststoff- 20
Partikelgemisches (10) über einem Partikelvorrat (2) mit den zu vereinzelnden Partikeln (1) durch Anregen desselben mittels Schwingungen, so dass sich über dem Gas-Feststoff-Partikelgemisch (10) Partikel (1) in chaotischer Be- 25
wegung und hoher kinetischer Energie ohne Bindung zu benachbarten Partikeln (1) aufhalten,
 - schrittweises Absenken einer mit einer Loch- 30
blende (3) am Ausgang versehenen Pipette (4) in Richtung zur Oberfläche des aufgewirbelten Gas-Feststoff-Partikelgemisches (10) und Erzeugen eines Unterdruckes oder einer Folge von Unterdruckimpulsen am Ausgang der Pipette (4), bis mindestens ein Partikel (1) an der 35
Lochblende (3) haftet,
 - Transportieren des infolge des Unterdrucks an der Pipette (4) haftenden mindestens einen Partikels (1) über einen vorgesehenen Ablageort, 40
und
 - Ablösen des mindestens einen Partikels (1) von der Lochblende (3) der Pipette (4) durch Erzeugen eines Energieimpulses sowie schwerkraftbedingte Ablage des Partikels (10) am Ab- 45
lageort.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pipette (4) vertikal in Richtung zum aufgewirbelten Gas-Feststoff-Partikelgemisch (10) bewegt und unter aktiver optischer Bilderkenn- 50
ung schrittweise in das aufgewirbelte Gas-Partikelgemisch (10) hineinbewegt wird, bis an der Pipette (4) das mindestens ein Partikel (1) detektiert wird, woraufhin die Bewegung gestoppt wird. 55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 15 4848

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2012/145850 A1 (QUALYSENSE AG [CH]; DELL ENDICE FRANCESCO [CH]; D ALCINI PAOLO [CH]) 1. November 2012 (2012-11-01) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1-12	INV. B07C5/02
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B07B B07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. August 2018	Prüfer Wich, Roland
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 : nichtschriftliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 15 4848

5 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.

02-08-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	WO 2012145850	A1	01-11-2012	CA	2833918 A1	01-11-2012
				CN	103501924 A	08-01-2014
				DK	2598257 T3	26-01-2015
15				EP	2598257 A1	05-06-2013
				ES	2529437 T3	20-02-2015
				JP	5951007 B2	13-07-2016
				JP	2014512267 A	22-05-2014
				RU	2013151657 A	10-06-2015
20				UA	109704 C2	25-09-2015
				US	2013168301 A1	04-07-2013
				WO	2012145850 A1	01-11-2012

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

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 10157032 A1 [0003]
- US 5101978 A [0004]