

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Januar 2018 (25.01.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/015419 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01N 35/10 (2006.01) G01N 35/00 (2006.01)
B01L 3/02 (2006.01) B01L 3/00 (2006.01)
G01F 23/26 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/068200

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juli 2017 (19.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

00950/16	22. Juli 2016 (22.07.2016)	CH
00159/17	10. Februar 2017 (10.02.2017)	CH
00523/17	19. April 2017 (19.04.2017)	CH

(71) Anmelder: TECAN TRADING AG [CH/CH]; Seestrasse 103, 8708 Männedorf (CH).

(72) Erfinder: OTT, Philipp; Neuschwändiweg 10, 8496 Steg (CH).

(74) Anwalt: OK PAT AG; Industriestrasse 47, 6304 Zug (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: PIPETTE TIP FOR AN AUTOMATED PIPETTING DEVICE AND PRODUCTION METHOD THEREOF

(54) Bezeichnung: PIPETTENSPIITZE FÜR EINE AUTOMATISIERTE PIPETTIERVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG

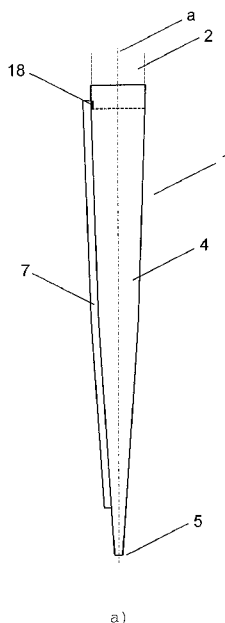


FIG. 1

(57) Abstract: The present invention relates to pipette tips (1) for connecting to a pipette tube (2) of a pipetting device, which is used for taking up and dispensing fluids. According to the invention, a pipette tip (1) is shaped as a long tube which forms a pipette body (4), with an opening (5) on one of its ends and the other end is designed to connect to the pipette tube (2). The pipette tip (1) is characterised in that it has an electrode (7) as a volume measuring electrode of a measuring capacitor. The present invention further relates to pipetting devices with such a pipette tip (1), methods for determining the volume of a fluid sample in such a pipette tip (1), methods for recognising such a pipette tip (1) on a pipetting device, methods for producing such a pipette tip (1), uses for such a pipette tip (1) and a set of such pipette tips (1).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft Pipettenspitzen (1) zum Anschliessen an eine Pipettenröhre (2) von einer Pipettier Vorrichtung, welche zum Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeiten verwendet werden. Eine erfindungsgemässe Pipettenspitze (1) ist als langgestreckte Röhre geformt, welche einen Pipettenkörper (4) bildet, der an seinem einen Ende eine Öffnung (5) aufweist, und an seinem anderen Ende zum Anschliessen an die Pipettenröhre (2) ausgebildet ist, wobei die Pipettenspitze (1) dadurch gekennzeichnet ist, dass sie eine Elektrode (7) als Volumenmesselektrode eines Messkondensators aufweist. Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung Pipettier Vorrichtungen mit einer solchen Pipettenspitze (1), Verfahren zum Bestimmen des Volumens einer Probenflüssigkeit in einer solchen Pipettenspitze (1), Verfahren zum Erkennen einer solchen Pipettenspitze (1) an einer Pipettier Vorrichtung, Verfahren zur Herstellung einer solchen Pipettenspitze (1), Verwendungen einer solchen Pipettenspitze (1) sowie einen Satz solcher Pipettenspitzen (1).

WO 2018/015419 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Rechenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**PIPETTENSPIITZE FÜR EINE AUTOMATISIERTE PIPETTIERVORRICHTUNG
SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

5 VERWANDTE ANMELDUNGEN

Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der Schweizer Patentanmeldung CH 00950/16 mit Anmeldetag 22. Juli 2016, deren Inhalt hiermit in die vorliegende
10 Patentanmeldung aufgenommen wird, und die Priorität der Schweizer Patentanmeldung CH 00159/17 mit Anmeldetag 10. Februar 2017, deren Inhalt hiermit ebenfalls in die vorliegende Patentanmeldung aufgenommen wird.

15 TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das technische Gebiet der automatisierten Flüssigkeitsbearbeitungssysteme und betrifft insbesondere Pipettenspitzen, vornämlich zum
20 einmaligen Gebrauch (namentlich Wegwerf-Pipettenspitzen, englisch genannt "disposable tips", abgekürzt "DiTis"), welche zum Pipettieren, d.h. zum Aufnehmen bzw. Aspirieren und/oder Abgeben bzw. Dispensieren, von Flüssigkeiten verwendet werden. Des Weiteren betrifft die vorliegende
25 Erfindung Pipettiervorrichtungen mit solchen Pipettenspitzen, Verfahren zum Bestimmen des Volumens einer Probenflüssigkeit in solchen Pipettenspitzen, Verfahren zum

Erkennen solcher Pipettenspitzen an einer
Pipettiervorrichtung, Verfahren zur Herstellung solcher
Pipettenspitzen, Verwendungen solcher Pipettenspitzen sowie
einen Satz solcher Pipettenspitzen.

5

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Wenn in medizinischen, chemischen, analytischen oder
pharmazeutischen Labors grosse Mengen an Proben zu
10 untersuchen sind, werden dazu heute meist automatisierte
Laborsysteme bzw. -anlagen eingesetzt, welche eine rasche
und zuverlässige Verarbeitung jeder einzelnen Probe
ermöglichen. Solche Laborsysteme sind oftmals als
15 Flüssigkeitsbearbeitungssysteme auf die Handhabung von
Flüssigkeitsvolumina ausgelegt. Solche
Flüssigkeitsbearbeitungssysteme umfassen insbesondere
Pipettierer sowohl zum Ansaugen und Abgeben von
Flüssigkeiten oder Dispenser ausschliesslich zum Abgeben
von Flüssigkeiten. Die meisten Laboranwendungen erfordern
20 sehr präzise Pipettieroperationen um eine
zufriedenstellende analytische Genauigkeit zu erhalten.
Folglich ist eine genaue Kenntnis der verarbeiteten
Probenmengen bzw. Flüssigkeitsvolumina von entscheidender
Bedeutung.

25

In der Schweizer Patentanmeldung CH 00950/16 mit Anmeldetag
22. Juli 2016 werden ein Verfahren, welches eine genaue
Bestimmung eines bearbeiteten (d.h. aspirierten bzw.

dispensierten) Flüssigkeitsvolumens beim Pipettieren erlaubt, sowie eine Pipettiervorrichtung, welche dieses Verfahren für eine präzise Bestimmung der verarbeiteten Probenmengen bzw. Flüssigkeitsvolumina einsetzt, vorgeschlagen.

Bei vielen Anwendungen wird für die Handhabung jeder neuen Probe eine frische Pipettenspitze verwendet. Solche Pipettenspitzen sind daher für den einmaligen Gebrauch ausgelegt und werden meist als "Wegwerf-Pipettenspitzen" oder Englisch als "disposable tips" bezeichnet (abgekürzt auch "DiTis" genannt). Je nach Anwendung werden beim Pipettieren unterschiedliche Pipettenspitzen eingesetzt. Es ist daher wichtig, dass bei einer automatisierten Pipettiervorrichtung, diese in der Lage ist zu erkennen, ob überhaupt eine Pipettenspitze an der Pipettenröhre angeschlossen ist, und insbesondere ob die korrekte Pipettenspitze angeschlossen ist.

In der Schweizer Patentanmeldung CH 00159/17 mit Anmeldetag 10. Februar 2017 werden ein Verfahren, welches die Erkennung einer Pipettenspitze an einer Pipettiervorrichtung erlaubt, sowie eine Pipettiervorrichtung, welche mittels dieses Verfahrens automatisch verschiedene Pipettenspitzen erkennen kann, vorgeschlagen.

Es besteht somit der Bedarf geeignete Pipettenspitzen bereitzustellen, welche in den genannten Verfahren zum Bestimmen des Volumens einer Probenflüssigkeit in einer solchen Pipettenspitze und zum Erkennen solcher
5 Pipettenspitzen an einer Pipettiervorrichtung eingesetzt werden können.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

10 Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Pipettenspitze zum Anschliessen an eine Pipettenröhre von einer Pipettiervorrichtung bereitzustellen, mit deren Hilfe eine präzise Bestimmung des Volumens einer Probenflüssigkeit in der Pipettenspitze ermöglicht wird.
15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 festgelegte Pipettenspitze erfüllt.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Pipettiervorrichtung mit einer Pipettenröhre zum
20 fluiddichten Anschliessen einer vorgeschlagenen Pipettenspitze an ihrem einen Ende bereitzustellen, mit deren Hilfe eine präzise Bestimmung der verarbeiteten Probenmengen bzw. Flüssigkeitsvolumina ermöglicht wird.
Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch
25 13 festgelegte Pipettiervorrichtung erfüllt.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren bereitzustellen, welches eine genaue Bestimmung

des Volumens einer Probenflüssigkeit in einer vorgeschlagenen Pipettenspitze ermöglicht. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch das in Anspruch 16 vorgeschlagene Bestimmungsverfahren gelöst.

5

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren bereitzustellen, welches die Erkennung einer vorgeschlagenen Pipettenspitze an einer Pipettiervorrichtung ermöglicht. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch das in Anspruch 18 vorgeschlagene Erkennungsverfahren gelöst.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer vorgeschlagenen Pipettenspitze bereitzustellen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch das in Anspruch 19 vorgeschlagene Herstellungsverfahren gelöst.

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Verwendung einer vorgeschlagenen Pipettenspitze anzugeben. Eine solche erfindungsgemässe Verwendung ist in Anspruch 21 angegeben.

Ferner ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Satz von Pipettenspitzen, welche für den Einsatz mit dem vorgeschlagenen Erkennungsverfahren geeignet sind, bereitzustellen. Ein solcher erfindungsgemässer Satz von Pipettenspitzen wird in Anspruch 23 aufgeführt.

Spezifische erfindungsgemässe Ausführungsvarianten werden in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

5 Eine erfindungsgemässe Pipettenspitze ist zum Anschliessen an eine Pipettenröhre von einer Pipettiervorrichtung vorgesehen und als langgestreckte Röhre geformt, welche einen Pipettenkörper bildet, der an seinem einen, ersten Ende eine Öffnung zum Aspirieren und/oder Dispensieren von
10 Flüssigkeiten aufweist, und an seinem anderen Ende zum (fluiddichten) Anschliessen an die Pipettenröhre ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettenspitze eine erste Elektrode als Volumenmeselektrode eines Messkondensators, welcher ferner
15 zumindest einen Teil einer in der Pipettenspitze aufnehmbaren Probenflüssigkeit als Gegenelektrode umfasst, aufweist.

In einer Ausführungsvariante der Pipettenspitze befindet
20 sich die erste Elektrode auf einer äusseren Oberfläche des Pipettenkörpers oder ist im Pipettenkörper eingebettet.

In einer weiteren Ausführungsvariante ist die
Pipettenspitze mit einer Beschichtung überzogen, welche
25 insbesondere die erste Elektrode abdeckt.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze ist der Pipettenkörper konisch oder pyramidenförmig.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze besteht der Pipettenkörper aus einem elektrisch
5 nichtleitenden Material, insbesondere einem nichtleitenden Kunststoff, wie beispielsweise nichtleitendes Polypropylen, welches insbesondere zumindest als Teil eines Dielektrikums des Messkondensators wirkt.

10

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze besteht die erste Elektrode aus einem leitenden Kunststoff, wie beispielsweise leitendes Polypropylen. Die erste Elektrode kann aber auch aus Metall sein, wie z.B. aus
15 Kupfer oder Silber.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze ist die erste Elektrode streifenförmig ausgebildet und verläuft axial entlang der Pipettenspitze, und weist
20 insbesondere eine Breite in einem Bereich von 0.8 mm bis 5 mm, bevorzugt im Bereich von 0.8 mm bis 2 mm, besonders bevorzugt von 1 mm, auf.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze ist die erste Elektrode streifenförmig ausgebildet,
25 verläuft axial entlang der Pipettenspitze und ist abschnittsweise unterschiedlich breit, wobei die erste Elektrode insbesondere ein treppenstufenförmiges

Breitenprofil in axialer Richtung aufweist, und die Breite der ersten Elektrode z.B. am ersten Ende am geringsten ist, und die Breite in axialer Richtung stufenweise immer grösser wird.

5

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze erstreckt sich die erste Elektrode nicht bis zur Öffnung am ersten Ende und ist insbesondere von dieser Öffnung beabstandet in einem Bereich von 3 mm bis 6 mm, bevorzugt im Bereich von 4.5 mm bis 5.5 mm, besonders bevorzugt um 5 mm.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze weist der Pipettenkörper am ersten Ende eine leitende Spitze mit der Öffnung zum Aspirieren und/oder Dispensieren von Flüssigkeiten als Eintauchdetektionselektrode auf, wobei die leitende Spitze insbesondere eine Länge in einem Bereich von 3 mm bis 6 mm, bevorzugt im Bereich von 4.5 mm bis 5.5 mm, besonders bevorzugt von 5 mm, und weiter insbesondere aus demselben Material besteht wie die erste Elektrode.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze erstreckt sich die erste Elektrode nicht bis zur leitenden Spitze (bzw. ist mit dieser nicht galvanisch verbunden) und ist insbesondere um mindestens 0.3 mm von der leitenden Spitze beabstandet.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze weist die Pipettenspitze eine zweite Elektrode als Eintauchdetektionselektrode auf, welche insbesondere im Wesentlichen gegenüber der ersten Elektrode angeordnet ist, und welche weiter insbesondere aus demselben Material besteht wie die erste Elektrode.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze befindet sich die zweite Elektrode auf einer inneren und/oder äusseren Oberfläche des Pipettenkörpers oder bildet einen durchgehenden Teil einer Wand des Pipettenkörpers, wodurch ein direkter Kontakt mit einer umgebenden Probenflüssigkeit (d.h. innerhalb und/oder ausserhalb der Pipettenspitze) ermöglicht wird.

15

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze ist die zweite Elektrode streifenförmig ausgebildet und verläuft axial entlang der Röhre, und umspannt insbesondere bis zu zwei Dritteln des Umfangs der Pipettenspitze, weiter insbesondere umspannt die Hälfte des Umfangs der Pipettenspitze.

20

In einer weiteren Ausführungsvariante der Pipettenspitze erstreckt sich die zweite Elektrode bis zur Öffnung am ersten Ende.

25

In einer weiteren Ausführungsvariante ist die Pipettenspitze eine Wegwerf-Pipettenspitze, welche insbesondere zum einmaligen Gebrauch vorgesehen ist.

5 Gemäss einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst eine Pipettiervorrichtung eine Pipettenröhre, ein Druckerzeugungsmittel sowie eine (Kapazitäts-)Messeinheit, wobei die Pipettenröhre an ihrem einen, ersten Ende zum fluiddichten Anschliessen einer vorgeschlagenen
10 Pipettenspitze ausgebildet ist, und an ihrem anderen Ende mit dem Druckerzeugungsmittel verbunden ist, wobei in einem Bereich zum Anschliessen der Pipettenspitze ein elektrischer Kontakt zur Herstellung einer elektrischen Verbindung, insbesondere einer galvanischen Verbindung, mit
15 einer ersten Elektrode als Volumenmesselektrode an der Pipettenspitze vorhanden ist, welcher mit der (Kapazitäts-) Messeinheit verbunden ist, wobei die (Kapazitäts-) Messeinheit ausgebildet ist, um in Abhängigkeit einer gemessenen Kapazität eines Messkondensators, welcher durch
20 die erste Elektrode und mindestens einen Teil einer in der Pipettenspitze aufnehmbaren Probenflüssigkeit als Gegenelektrode gebildet wird, ein Volumen einer sich in der Pipettenspitze befindenden Probenflüssigkeit zu bestimmen.

25 In einer Ausführungsvariante der Pipettiervorrichtung ist die (Kapazitäts-)Messeinheit weiter ausgebildet, um mit Hilfe einer leitenden Spitze an der Pipettenspitze und/oder einer zweiten Elektrode an der Pipettenspitze als Eintauchdetektionselektrode (bzw. als Eintauchkontakt) ein

Eintauchen der Pipettenspitze in die Probenflüssigkeit zu detektieren.

In einer weiteren Ausführungsvariante umfasst die
5 Pipettiervorrichtung weiter eine Detektionseinheit zum Erkennen ob die Pipettenspitze am ersten Ende der Pipettenröhre angeschlossen ist, und/oder zum Erkennen eines charakteristischen Merkmals der Pipettenspitze basierend auf einer Messung einer weiteren Kapazität, wobei
10 die weitere Kapazität abhängig ist von einem oder mehreren der folgenden Eigenschaften:

- einem Material aus dem die Pipettenspitze besteht;
- einer Geometrie der Pipettenspitze, insbesondere einer Form der Pipettenspitze, weiter insbesondere einem
15 Durchmesser und/oder einer Länge der Pipettenspitze;
- einer Beschichtung der Pipettenspitze, insbesondere einem Material aus dem die Beschichtung der Pipettenspitze besteht, weiter insbesondere einer Ausdehnung oder Dicke der Beschichtung der
20 Pipettenspitze;
- einem Material aus dem die erste und/oder zweite Elektrode und/oder die leitende Spitze besteht;
- einer Geometrie (wie z.B. einer Länge, Breite, Dicke oder Fläche) der ersten und/oder zweiten Elektrode
25 und/oder der leitenden Spitze.

Gemäss einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zum Bestimmen eines Volumens einer Probenflüssigkeit in einer vorgeschlagenen Pipettenspitze folgende Schritte (= Bestimmungsverfahren):

- 5 - Messen einer Kapazität eines Messkondensators umfassend eine erste Elektrode an der Pipettenspitze und eine Gegenelektrode, die durch mindestens einen Teil einer Probenflüssigkeit, welche sich in der Pipettenspitze befindet, gebildet wird;
- 10 - Bestimmen des Volumens der Probenflüssigkeit in der Pipettenspitze in Abhängigkeit der gemessenen Kapazität.

In einer Ausführungsvariante umfasst das Bestimmungsverfahren weiter den Schritt:

- 15 - Detektieren eines Eintauchens der Pipettenspitze in die Probenflüssigkeit mit Hilfe einer leitenden Spitze an der Pipettenspitze und/oder einer zweiten Elektrode an der Pipettenspitze als Eintauchdetektionselektrode (bzw. als Eintauchkontakt).

20

Gemäss einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Verfahren zum Erkennen (= Erkennungsverfahren) einer vorgeschlagenen Pipettenspitze an einer Pipettiervorrichtung mit einer Pipettenröhre, die an ihrem
25 einen, ersten Ende zum lösbaren Aufnehmen einer Pipettenspitze zum Aspirieren bzw. Dispensieren einer Flüssigkeit ausgebildet ist, und die an ihrem anderen Ende mit einem Druckerzeugungsmittel wirkverbunden ist, wobei

das Verfahren ein Messen einer Kapazität umfasst, die abhängig ist von einem oder mehreren der folgenden Eigenschaften:

- einem Material aus dem die Pipettenspitze besteht;
- 5 - einer Geometrie der Pipettenspitze, insbesondere einer Form der Pipettenspitze, weiter insbesondere einem Durchmesser und/oder einer Länge der Pipettenspitze;
- einer Beschichtung der Pipettenspitze, insbesondere einem Material aus dem die Beschichtung der
10 Pipettenspitze besteht, weiter insbesondere einer Ausdehnung oder Dicke der Beschichtung der Pipettenspitze;
- einem Material aus dem die erste und/oder zweite Elektrode und/oder die leitende Spitze besteht;
- 15 - einer Geometrie (wie z.B. einer Länge, Breite, Dicke oder Fläche) der ersten und/oder zweiten Elektrode und/oder der leitenden Spitze.

Gemäss einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung
20 umfasst ein Verfahren zur Herstellung (= Herstellungs-
verfahren) einer vorgeschlagenen Pipettenspitze das Formen der Pipettenspitze als langgestreckte Röhre aus einem ersten Material und das Formen einer ersten Elektrode aus einem zweiten Material an der Pipettenspitze, insbesondere
25 auf einer äusseren Oberfläche der Röhre oder eingebettet in der Röhre, wobei dies mittels eines Mehrkomponentenspritzgussverfahrens erfolgt.

In einer weiteren Ausführungsvariante umfasst das Herstellungsverfahren ferner das Anbringen einer leitenden Spitze am ersten Ende der Röhre und/oder das Formen einer zweiten Elektrode an der Pipettenspitze, insbesondere auf einer inneren und/oder äusseren Oberfläche der Röhre oder als einen durchgehenden Teil einer Wand der Röhre, wobei dies mittels desselben Mehrkomponentenspritzgussverfahrens, und insbesondere gleichzeitig mit dem Formen der ersten Elektrode, erfolgt.

Gemäss einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Verwendung der vorgeschlagenen Pipettenspitze zum Bestimmen eines Volumens einer Probenflüssigkeit, welche sich in der Pipettenspitze befindet, mit Hilfe einer ersten Elektrode als Volumenmeselektrode an der Pipettenspitze vorgesehen.

In einer Ausführungsvariante ist die Verwendung der vorgeschlagenen Pipettenspitze zum Detektieren eines Eintauchens der Pipettenspitze in die Probenflüssigkeit mit Hilfe einer leitenden Spitze und/oder einer zweiten Elektrode als Eintauchdetektionselektrode an der Pipettenspitze vorgesehen.

Gemäss einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst ein Satz von vorgeschlagenen Pipettenspitzen mindestens zwei Typen von Pipettenspitzen, wobei sich die

mindestens zwei Typen darin unterscheiden, dass beim Anwenden des vorgeschlagenen Verfahrens zum Erkennen einer Pipettenspitze eine Kapazität eines ersten Typs von Pipettenspitzen in einem ersten Bereich liegt und die Kapazität eines zweiten Typs von Pipettenspitzen in einem zweiten Bereich liegt, wobei der erste und zweite Bereich nicht überlappend sind, und wobei sich die mindestens zwei Typen insbesondere durch eines der folgenden Merkmale unterscheiden:

- 10 - Fassungsvermögen;
- Spitzenöffnungsgrösse/-durchmesser zum Aspirieren und Dispensieren einer Flüssigkeit;
- mit oder ohne Filter zur Verhinderung von Kontaminationen der Pipettenröhre beim Aspirieren einer Probe, sowie insbesondere eine Art des Filters;
- 15 - Reinheitskategorie;
- Verwendungszweck;
- Volumenmessfunktion;
- Dichtungsvermögen eines Anschlusses der Pipettenspitzen an die Pipettenröhre,
- 20

und wobei insbesondere die äussere Geometrie der mindestens zwei Typen identisch sein kann.

Es sei angemerkt, dass Kombinationen der oben genannten Ausführungsvarianten möglich sind, die wiederum zu

25

spezifischeren Ausführungsvarianten der vorliegenden Erfindung führen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

5

Nichtlimitierende Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachstehend anhand von Figuren noch näher erläutert. Es zeigen:

- 10 Fig. 1a) eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer streifenförmigen Volumenmesselektrode in einer Ansicht von der Seite;
- 15 b) eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze in einer Querschnittsansicht von oben;
- 20 c) eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze in einer Ansicht von vorne (auf die Volumenmesselektrode);
- 25 d) eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer treppenstufenförmigen Volumenmesselektrode in einer Ansicht von vorne;

e) eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer Beschichtung über der Volumenmeselektrode in einer Querschnittsansicht von oben;

5

Fig. 2a) eine schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer im Pipettenkörper eingebetteten Volumenmeselektrode in einer Ansicht von der Seite;

10

b) eine schematische Darstellung des vierten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze in einer Querschnittsansicht von oben;

15 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer leitenden Spitze in einer Ansicht von der Seite;

Fig. 4a) eine schematische Darstellung eines sechsten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer Eintauchdetektionselektrode auf der äusseren Oberfläche des Pipettenkörpers in einer Ansicht von der Seite;

20

25 b) eine schematische Darstellung des sechsten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze in einer Querschnittsansicht von oben;

c) eine schematische Darstellung eines siebten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer Eintauchdetektionselektrode auf der inneren Oberfläche des Pipettenkörpers in einer Querschnittsansicht von oben;

d) eine schematische Darstellung eines achten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze mit einer Eintauchdetektionselektrode, die einen durchgehenden Teil der Wand des Pipettenkörpers bildet, in einer Querschnittsansicht von oben;

Fig. 5a) eine schematische Darstellung eines Eintauch- und Austauschvorgangs des sechsten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze bei einem Behälter mit einer Probenflüssigkeit;

b) ein beispielhafter zeitlicher Verlauf der Kapazität eines Messkondensators mit Signalsprüngen beim Eintauchen und Austauschen der Pipettenspitze in bzw. aus der Probenflüssigkeit;

Fig. 6a) eine schematische Darstellung eines Aspirations- und Dispensationsvorgangs des sechsten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettenspitze beim Behälter mit der Probenflüssigkeit;

b) ein beispielhafter zeitlicher Verlauf der Kapazität eines Messkondensators mit einem linearen Signalanstieg und -abfall beim

Aspirieren und Dispensieren von der Probenflüssigkeit mit der Pipettenspitze;

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung bzw. eines erfindungsgemässen Flüssigkeitsbearbeitungssystems; und

Fig. 8 eine schematische Darstellung von drei beispielhaften erfindungsgemässen Pipettenspitzen a), b) & c) mit unterschiedlich breiten Elektroden, welche einen Satz von drei unterscheidbaren Typen von Pipettenspitzen bilden.

15 In den Figuren stehen gleiche Bezugszeichen für gleiche Elemente.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

20 In Fig. 1a) wird in einer schematischen Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel einer Pipettenspitze 1 mit einer streifenförmigen Volumenmeselektrode 7 in einer Ansicht von der Seite gezeigt. Die langgestreckte Röhre, welche den Pipettenkörper 4 bildet, weist eine im Wesentlichen
25 konische Form auf. Der Pipettenkörper 4 könnte aber z.B. auch pyramidenförmig sein. An seinem einen, ersten Ende weist der Pipettenkörper 4 eine Öffnung 5 zum Aspirieren und/oder Dispensieren von Flüssigkeiten auf. Das andere

Ende ist zum fluiddichten Anschliessen an die Pipettenröhre 2 ausgebildet, wobei die Pipettenröhre 2 dazu beispielsweise einen Konus als Adapter aufweist. Die Volumenmeselektrode 7 wirkt als eine erste Elektrode eines Messkondensators, welcher ferner zumindest einen Teil einer in der Pipettenspitze 1 aufnehmbaren Probenflüssigkeit als Gegenelektrode umfasst. Dabei bildet der Pipettenkörper 4 das Dielektrikum dieses Messkondensators. Die Volumenmeselektrode 7 ist hier als schmaler Streifen auf der äusseren Oberfläche des Pipettenkörpers 4 angeordnet und verläuft axial entlang der Pipettenspitze 1 (mit zentralen Achse a). Die Volumenmeselektrode 7 weist z.B. eine Breite in einem Bereich von 0.8 mm bis 5 mm, bevorzugt im Bereich von 0.8 mm bis 2 mm, besonders bevorzugt von 1 mm, auf. An ihrem oberen Ende weist die Volumenmeselektrode 7 einen elektrischen Kontakt 18 auf, mittels dem die Volumenmeselektrode 7 mit der Pipettenröhre 2 galvanisch verbunden wird. Die Fig. 1b) zeigt dieses erste Ausführungsbeispiel der Pipettenspitze 1 in einer Querschnittsansicht von oben, und in Fig. 1c) in einer Ansicht von vorne auf die Volumenmeselektrode 7.

In Fig. 1d) wird in einer schematischen Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel einer Pipettenspitze 1 mit einer treppenstufenförmigen Volumenmeselektrode 7 in einer Ansicht von vorne gezeigt. Bei Verwendung einer solchen Volumenmeselektrode 7 treten jeweils Kapazitätssprünge (in der Volumenkenlinie, d.h. des Volumens der Probenflüssigkeit in der Pipettenspitze 1 in Abhängigkeit

von der gemessenen Kapazität) auf, wenn der Füllstand der Pipettenspitze 1 eine der Treppenstufen der Volumenmeselektrode 7 überschreitet. So kann z.B. der Füllstand bzw. das Volumen der Probenflüssigkeit in der Pipettenspitze 1 weitgehend unabhängig von der Leitfähigkeit der Probenflüssigkeit mindestens grob ermittelt werden, z.B. in Stufen von 1/4-, 1/2-, 3/4-, 4/4-voll (oder auch feiner wie in Zehnteln).

Die Fig. 1e) zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Pipettenspitze 1 in einer Querschnittsansicht von oben mit einer Beschichtung 8 über der Volumenmeselektrode 7 sowie über dem restlichen Pipettenkörper 4 (d.h. über der äusseren Oberfläche der Pipettenspitze 1). Diese Beschichtung 8 kann beispielsweise nur in einem Bereich der Volumenmeselektrode 7 vorhanden sein, z.B. um zu verhindern, dass die Volumenmeselektrode 7 mit der Probenflüssigkeit in Berührung kommt, wenn die Pipettenspitze 1 zu weit in die Probenflüssigkeit abgesenkt wird. Andererseits kann die gesamte Pipettenspitze 1 mit einer Beschichtung 8 überzogen sein, wie z.B. mit einer hydrophoben, oleophoben oder antibakteriellen Beschichtung 8.

In Fig. 2a) ist in einer schematischen Darstellung ein viertes Ausführungsbeispiel einer Pipettenspitze 1 mit einer im Pipettenkörper 4 eingebetteten Volumenmeselektrode 7 in einer Ansicht von der Seite gezeigt. Die Volumenelektrode 7 kann sich dabei fast bis

zur Öffnung 5 erstrecken. Dieselbe Pipettenspitze 1 ist in Fig. 2b) in einer Ansicht von oben dargestellt. Dabei ist die Volumenmeselektrode 7 allseitig vom Material des Pipettenkörpers 4 umhüllt und darin eingeschlossen.

5

Die Fig. 3 zeigt in einer schematischen Darstellung ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Pipettenspitze 1 in einer Ansicht von der Seite, welche im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel eine leitende Spitze 9 mit der Öffnung 10 5 zum Aspirieren und Dispensieren der Probenflüssigkeit aufweist. Diese leitende Spitze dient als Eintauchdetektionselektrode (bzw. -kontakt), mit deren Hilfe festgestellt werden kann, wann die Pipettenspitze 1 die Oberfläche der Probenflüssigkeit berührt bzw. 15 durchstösst und in diese eintaucht (-> "capacitive liquid level detection", cLLD). Die leitende Spitze 9 hat beispielsweise eine Länge in einem Bereich von 3 mm bis 6 mm, bevorzugt im Bereich von 4.5 mm bis 5.5 mm, besonders bevorzugt von 5 mm, und besteht z.B. aus demselben Material 20 wie die Volumenmeselektrode 7.

Die Fig. 4a) zeigt in einer schematischen Darstellung ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Pipettenspitze 1, welche zusätzlich zur Volumenmeselektrode 7 eine zweite Elektrode 25 als Eintauchdetektionselektrode (bzw. -kontakt) 10 aufweist. Mit Hilfe dieser Eintauchdetektionselektrode 10 kann (wie mit der leitenden Spitze 9) festgestellt werden, wann die Pipettenspitze 1 die Oberfläche der Probenflüssigkeit berührt bzw. durchstösst und in diese

eintaucht (-> cLLD). Die Eintauchdetektionselektrode 10 ist im Wesentlichen gegenüber der Volumenmesselektrode 7 angeordnet und besteht z.B. aus demselben Material wie die erste Elektrode 7. Wie dies in den Fig. 4b), 4c) und 4d) 5 gezeigt wird, kann die Eintauchdetektionselektrode 10 auf einer äusseren (= sechstes Ausführungsbeispiel) oder inneren (= siebtes Ausführungsbeispiel) Oberfläche des Pipettenkörpers 4 angeordnet sein (oder auch auf beiden Oberflächen verbunden bei der Öffnung 5) oder einen 10 durchgehenden Teil einer Wand des Pipettenkörpers 4 bilden (= achttes Ausführungsbeispiel). Wie aus den Fig. 4b), 4c) und 4d) ebenfalls hervorgeht, kann die Eintauchdetektionselektrode 10 streifenförmig ausgebildet sein und axial entlang des Pipettenkörpers 4 verlaufen 15 sowie z.B. die Hälfte des Umfangs der Pipettenspitze 1 umspannen. Weiter erstreckt sich die Eintauchdetektionselektrode 10 bis zur Öffnung 5 damit sie beim Eintauchen in die Probenflüssigkeit mit dieser in Kontakt kommt. Im Gegensatz dazu darf die 20 Volumenmesselektrode 7 nicht mit der Probenflüssigkeit in Kontakt treten, sodass sich diese z.B. nicht bis zur Öffnung 5 erstreckt und von dieser beabstandet ist, wie in Fig. 4a) gezeigt.

25 Fig. 5a) illustriert in einer schematischen Darstellung eine Verwendung der Pipettenspitze 1 gemäss dem sechsten Ausführungsbeispiel zur Eintauchdetektion (-> cLLD), d.h. zur Bestimmung des Zeitpunkts wann die Pipettenspitze 1 in eine Probenflüssigkeit 6, welche sich in einem Behälter 19,

wie z.B. einer Wanne, einem Probenröhrchen oder einem "Well" in einer Mikroplatte befindet, eintaucht (und austaucht). Wie aus dem zeitlichen Verlauf der gemessenen Kapazität in der Fig. 5b) hervorgeht, steigt die Kapazität sprunghaft an sobald die Eintauchdetektionselektrode 10 die Probenflüssigkeit 6 berührt und in diese eintaucht, und fällt dann wieder schlagartig ab, sobald die Eintauchdetektionselektrode 10 aus der Probenflüssigkeit 6 herausgezogen wird.

10

Fig. 6a) illustriert die Verwendung der Pipettenspitze 1 gemäss dem sechsten Ausführungsbeispiel zur Messung des Volumens der Probenflüssigkeit 6, welche sich in der Pipettenspitze 1 beim Aspirieren und Dispensieren befindet.

15 Wie aus dem zeitlichen Verlauf der gemessenen Kapazität in der Fig. 6b) hervorgeht, steigt die Kapazität sprunghaft an sobald die Eintauchdetektionselektrode 10 die Probenflüssigkeit 6 berührt und in diese eintaucht, steigt dann linear an (abhängig von der Form der Pipettenspitze 1 und der Geometrie der Volumenmeselektrode 7) aufgrund der immer höheren Probenflüssigkeitssäule in der Pipettenspitze 1, welche eine immer grösser werdende Gegenelektrode zur Volumenmeselektrode 7 bildet, fällt dann linear ab beim Dispensieren und macht schliesslich wieder einen Sprung
20
25
runter, sobald die Eintauchdetektionselektrode 10 aus der Probenflüssigkeit 6 herausgezogen wird.

Fig. 7 illustriert in einer vereinfachten schematischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer

erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung. Diese Abbildung zeigt die Pipettenröhre 2 mit einer aufgesetzten Pipettenspitze 1, welche zuvor aus einer Aufnahme 16 einer Pipettenspitzenhalterung 15 entnommen wurde und nun von einem Roboterarm 14 an einem Flüssigkeitsbearbeitungssystem 3 vertikal nach oben bewegt und damit von der Pipettenspitzenhalterung 15 entfernt wird. Dabei kann eine Kapazitätsmesseinheit 11, welche mit der Pipettenröhre 2 und damit auch mit der Pipettenspitze 1 als erste Elektrode und mit dem Arbeitstisch bzw. der Arbeitsfläche 17 und damit auch mit der Pipettenspitzenhalterung 15 (oder einem Bestandteil davon) als zweite (Gegen-)Elektrode verbunden ist, die (absolute) Kapazität des diese beiden Elektroden umfassenden Messkondensators bestimmen. Je nach Typ oder Art (z.B. Grösse/Fassungsvolumen) der Pipettenspitze 1 wird der gemessene Wert der Kapazität unterschiedlich sein. Dazu wird der gemessene Wert der Kapazität in einer Detektionseinheit 12 mit verschiedenen Referenzwerten verglichen, wobei jeder Referenzwert charakteristisch ist für einen bestimmten Typ oder eine bestimmte Art von Pipettenspitze 1. Die Detektionseinheit 12 gibt dann eine Information darüber, ob eine Pipettenspitze 1 an der Pipettenröhre 2 angeschlossen ist, und falls ja um welchen Typ oder Art von Pipettenspitze 1 es sich handelt, an eine Steuerungseinheit 13 eines Antriebs für den Roboterarm 14 weiter.

Eine solche Pipettenspitzenhalterung 15 kann beispielsweise auch Teil des Flüssigkeitsbearbeitungssystems 3 sein, wobei

der Roboterarm 14 zur Bestimmung der Kapazität und damit zur Detektion des Pipettenspitzentyps bzw. der Pipettenspitzengrösse die Pipettenröhre 2 mit angeschlossener Pipettenspitze 1 jeweils zur
5 Pipettenspitzenhalterung 15 hinbewegt und zur Kapazitätsmessung in die Aufnahme 16 absenkt. So stellt die Pipettenspitzenhalterung 15 eine separate/dedizierte "Messstation" zur Pipettenspitzenenerkennung innerhalb des Flüssigkeitsbearbeitungssystems 3 dar.

10

Schliesslich zeigen die Fig. 8a)-c) in schematischer Darstellung beispielhaft drei Pipettenspitzen 1 mit unterschiedlich breiten Elektroden 7 (oder 10), welche einen Satz von drei unterscheidbaren Typen von
15 Pipettenspitzen 1 bilden, welche mittels des vorgeschlagenen Erkennungsverfahrens basierend auf den unterschiedlichen Kapazitäten, welche sich aufgrund der verschiedenen Breiten $b_a < b_b < b_c$ der Elektroden 7 (oder 10) ergeben, voneinander unterschieden und erkannt werden
20 können.

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

- 1 Pipettenspitze
- 2 Pipettenröhre
- 5 3 Pipettiervorrichtung
- 4 Pipettenkörper
- 5 Öffnung am einen, ersten Ende des Pipettenkörpers
- 6 (Proben-)Flüssigkeit
- 7 erste Elektrode, Volumenmeselektrode
- 10 8 elektrisch isolierende Schicht/Beschichtung (über der ersten Elektrode und dem Pipettenkörper)
- 9 leitende Spitze, Eintauchdetektionselektrode/-kontakt
- 10 zweite Elektrode, streifenförmige Eintauchdetektions-
elektrode/-kontakt
- 15 10' zweite Elektrode, den halben Umfang der Pipettenspitze
umfassende Eintauchdetektionselektrode/-kontakt
- 11 (Kapazitäts-)Messeinheit
- 12 Detektionseinheit
- 13 Steuereinheit zur Bewegungssteuerung des Antriebs des
20 Pipettierroboters
- 14 Pipettierroboter inkl. Antrieb
- 15 Pipettenspitzenhalterung/-träger
- 16 Aufnahme für eine Pipettenspitze
- 17 Arbeitstisch/-fläche

- 18 elektrischer Kontakt
- 19 Behälter, wie z.B. eine Mikroplatte mit Wells
- a Achse der Pipettenspitze
- b_a Elektrodenbreite a
- 5 b_b Elektrodenbreite b
- b_c Elektrodenbreite c
- x erste horizontale Bewegungsachse des Pipettierroboters
(z.B. nach vorne und hinten)
- y zweite horizontale Bewegungsachse des
10 Pipettierroboters (z.B. nach links und rechts)
- z vertikale Bewegungsachse des Pipettierroboters (nach
unten und oben)

ANSPRÜCHE

1. Pipettenspitze (1) zum Anschliessen an eine
Pipettenröhre (2) von einer Pipettiervorrichtung (3), wobei
5 die Pipettenspitze (1) als langgestreckte Röhre geformt
ist, welche einen Pipettenkörper (4) bildet, der an seinem
einen, ersten Ende eine Öffnung (5) zum Aspirieren und/oder
Dispensieren von Flüssigkeiten (6) aufweist, und an seinem
anderen Ende zum Anschliessen an die Pipettenröhre (2)
10 ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die
Pipettenspitze (1) eine erste Elektrode (7) als
Volumenmeselektrode eines Messkondensators aufweist.

2. Pipettenspitze (1) nach Anspruch 1, wobei sich die
15 erste Elektrode (7) auf einer äusseren Oberfläche des
Pipettenkörpers (4) befindet oder im Pipettenkörper (4)
eingebettet ist.

3. Pipettenspitze (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der
20 Pipettenkörper (4) aus einem elektrisch nichtleitenden
Material, insbesondere einem nichtleitenden Kunststoff, wie
beispielsweise nichtleitendes Polypropylen, besteht,
welches insbesondere zumindest als Teil eines Dielektrikums
des Messkondensators wirkt.

25

4. Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei die erste Elektrode (7) streifenförmig ausgebildet
ist und axial entlang der Pipettenspitze (1) verläuft, und

insbesondere eine Breite in einem Bereich von 0.8 mm bis 5 mm, bevorzugt im Bereich von 0.8 mm bis 2 mm, besonders bevorzugt von 1 mm, aufweist.

5 5. Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste Elektrode (7) streifenförmig ausgebildet ist, axial entlang der Pipettenspitze (7) verläuft und abschnittsweise unterschiedlich breit ist, wobei die erste Elektrode (7) insbesondere ein treppenstufenförmiges
10 Breitenprofil in axialer Richtung aufweist, und die Breite der ersten Elektrode (7) z.B. am ersten Ende am geringsten ist, und die Breite in axialer Richtung stufenweise grösser wird.

15 6. Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die erste Elektrode (7) sich nicht bis zur Öffnung (5) am ersten Ende erstreckt und insbesondere von dieser Öffnung (5) beabstandet ist in einem Bereich von 3 mm bis 6 mm, bevorzugt im Bereich von 4.5 mm bis 5.5 mm, besonders
20 bevorzugt um 5 mm.

7. Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Pipettenkörper (4) am ersten Ende eine leitende Spitze (9) mit der Öffnung (5) zum Aspirieren und/oder
25 Dispensieren von Flüssigkeiten (6) als Eintauchdetektionselektrode aufweist, wobei die leitende Spitze (9) insbesondere eine Länge in einem Bereich von 3 mm bis 6 mm, bevorzugt im Bereich von 4.5 mm bis 5.5 mm,

besonders bevorzugt von 5 mm, und weiter insbesondere aus demselben Material besteht wie die erste Elektrode (7).

8. Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
5 wobei die Pipettenspitze (1) eine zweite Elektrode (10) als Eintauchdetektionselektrode aufweist, welche insbesondere im Wesentlichen gegenüber der ersten Elektrode (7) angeordnet ist, und welche weiter insbesondere aus demselben Material besteht wie die erste Elektrode (7).

10

9. Pipettenspitze (1) nach Anspruch 8, wobei sich die zweite Elektrode (10) auf einer inneren und/oder äusseren Oberfläche des Pipettenkörpers (4) befindet oder einen durchgehenden Teil einer Wand des Pipettenkörpers (4)
15 bildet.

10. Pipettenspitze (1) nach Anspruch 8 oder 9, wobei die zweite Elektrode (10) streifenförmig ausgebildet ist und axial entlang der Röhre verläuft, und insbesondere bis zu
20 zwei Dritteln des Umfangs der Pipettenspitze (1) umspannt, weiter insbesondere die Hälfte des Umfangs der Pipettenspitze (1) umspannt.

11. Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
25 wobei die zweite Elektrode (10) sich bis zur Öffnung (5) am ersten Ende erstreckt.

12. Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Pipettenspitze (1) eine Wegwerf-Pipettenspitze ist, welche insbesondere zum einmaligen Gebrauch vorgesehen ist.

5

13. Pipettiervorrichtung (3) umfassend eine Pipettenröhre (2), ein Druckerzeugungsmittel sowie eine Messeinheit (11), wobei die Pipettenröhre (2) an ihrem einen, ersten Ende zum fluiddichten Anschliessen einer Pipettenspitze (1) nach
10 einem der Ansprüche 1 bis 12 ausgebildet ist, und an ihrem anderen Ende mit dem Druckerzeugungsmittel verbunden ist, wobei in einem Bereich zum Anschliessen der Pipettenspitze (1) ein elektrischer Kontakt (18) zur Herstellung einer elektrischen Verbindung, insbesondere einer galvanischen
15 Verbindung, mit einer ersten Elektrode (7) als Volumenmeselektrode an der Pipettenspitze (1) vorhanden ist, welcher mit der Messeinheit (11) verbunden ist, wobei die Messeinheit (11) ausgebildet ist, um in Abhängigkeit einer gemessenen Kapazität eines Messkondensators, welcher
20 durch die erste Elektrode (7) und mindestens einen Teil einer in der Pipettenspitze (1) aufnehmbaren Probenflüssigkeit (6) als Gegenelektrode gebildet wird, ein Volumen einer sich in der Pipettenspitze (1) befindenden Probenflüssigkeit (6) zu bestimmen.

25

14. Pipettiervorrichtung (3) nach Anspruch 13, wobei die Messeinheit (11) weiter ausgebildet ist, um mit Hilfe einer leitenden Spitze (9) an der Pipettenspitze (1) nach
Anspruch 7 und/oder einer zweiten Elektrode (10) an der

Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 als Eintauchdetektionselektrode ein Eintauchen der Pipettenspitze (1) in die Probenflüssigkeit (6) zu detektieren.

5

15. Pipettiervorrichtung (3) nach Anspruch 13 oder 14, weiter umfassend eine Detektionseinheit (12) zum Erkennen ob die Pipettenspitze (1) am ersten Ende der Pipettenröhre (2) angeschlossen ist, und/oder zum Erkennen eines
10 charakteristischen Merkmals der Pipettenspitze (1) basierend auf einer Messung einer weiteren Kapazität, wobei die weitere Kapazität abhängig ist von einem oder mehreren der folgenden Eigenschaften:

- einem Material aus dem die Pipettenspitze (1) besteht;
- 15 - einer Geometrie der Pipettenspitze (1), insbesondere einer Form der Pipettenspitze (1), weiter insbesondere einem Durchmesser und/oder einer Länge der Pipettenspitze (1);
- einer Beschichtung (8) der Pipettenspitze (1),
20 insbesondere einem Material aus dem die Beschichtung (8) der Pipettenspitze (1) besteht, weiter insbesondere einer Ausdehnung oder Dicke der Beschichtung (8) der Pipettenspitze (1);
- einem Material aus dem die erste und/oder zweite
25 Elektrode (7, 10) und/oder die leitende Spitze (9) besteht;

- einer Geometrie der ersten und/oder zweiten Elektrode (7, 10) und/oder der leitenden Spitze (9).

16. Verfahren zum Bestimmen eines Volumens einer

5 Probenflüssigkeit (6) in einer Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Messen einer Kapazität eines Messkondensators umfassend eine erste Elektrode (7) an der Pipettenspitze (1) und
10 eine Gegenelektrode, die durch mindestens einen Teil einer Probenflüssigkeit (6), welche sich in der Pipettenspitze (1) befindet, gebildet wird;
- Bestimmen des Volumens der Probenflüssigkeit (6) in der
15 Pipettenspitze (1) in Abhängigkeit der gemessenen Kapazität.

17. Verfahren nach Anspruch 16, weiter umfassend den Schritt:

- Detektieren eines Eintauchens der Pipettenspitze (1) in
20 die Probenflüssigkeit (6) mit Hilfe einer leitenden Spitze (9) an der Pipettenspitze (1) nach Anspruch 7 und/oder einer zweiten Elektrode (10) an der Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11 als Eintauchdetektionselektrode.

25

18. Verfahren zum Erkennen einer Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 an einer Pipettiervorrichtung

(3) mit einer Pipettenröhre (2), die an ihrem einen, ersten Ende zum lösbaren Aufnehmen einer Pipettenspitze (1) zum Aspirieren bzw. Dispensieren einer Flüssigkeit (6) ausgebildet ist, und die an ihrem anderen Ende mit einem Druckerzeugungsmittel wirkverbunden ist, wobei das Verfahren ein Messen einer Kapazität umfasst, die abhängig ist von einem oder mehreren der folgenden Eigenschaften:

- einem Material aus dem die Pipettenspitze (1) besteht;
- einer Geometrie der Pipettenspitze (1), insbesondere einer Form der Pipettenspitze (1), weiter insbesondere einem Durchmesser und/oder einer Länge der Pipettenspitze (1);
- einer Beschichtung (8) der Pipettenspitze (1), insbesondere einem Material aus dem die Beschichtung (8) der Pipettenspitze (1) besteht, weiter insbesondere einer Ausdehnung oder Dicke der Beschichtung (8) der Pipettenspitze (1);
- einem Material aus dem die erste und/oder zweite Elektrode (7, 10) und/oder die leitende Spitze (9) besteht;
- einer Geometrie der ersten und/oder zweiten Elektrode (7, 10) und/oder der leitenden Spitze (9).

19. Verfahren zur Herstellung einer Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, umfassend das Formen der Pipettenspitze (1) als langgestreckte Röhre aus einem ersten Material und das Formen einer ersten Elektrode (7)

aus einem zweiten Material an der Pipettenspitze (1), insbesondere auf einer äusseren Oberfläche der Röhre oder eingebettet in der Röhre, wobei dies mittels eines Mehrkomponentenspritzgussverfahrens erfolgt.

5

20. Verfahren nach Anspruch 19 zur Herstellung einer Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, weiter umfassend das Anbringen einer leitenden Spitze (9) am ersten Ende der Röhre und/oder das Formen einer zweiten Elektrode (10) an der Pipettenspitze (1), insbesondere auf einer inneren und/oder äusseren Oberfläche der Röhre oder als einen durchgehenden Teil einer Wand der Röhre, wobei dies mittels desselben Mehrkomponentenspritzgussverfahrens, und insbesondere gleichzeitig mit dem Formen der ersten Elektrode (7), erfolgt.

15

21. Verwendung der Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Bestimmen eines Volumens einer Probenflüssigkeit (6), welche sich in der Pipettenspitze (1) befindet, mit Hilfe einer ersten Elektrode (7) als Volumenmesselektrode an der Pipettenspitze (1).

20

22. Verwendung nach Anspruch 21 der Pipettenspitze (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11 zum Detektieren eines Eintauchens der Pipettenspitze (1) in die Probenflüssigkeit (6) mit Hilfe einer leitenden Spitze (9) und/oder einer zweiten Elektrode (10) als Eintauchdetektionselektrode an der Pipettenspitze (1).

25

23. Satz von Pipettenspitzen (1) nach einem der Ansprüche
1 bis 12 umfassend mindestens zwei Typen von
Pipettenspitzen (1), wobei sich die mindestens zwei Typen
5 darin unterscheiden, dass beim Anwenden des Verfahrens zum
Erkennen einer Pipettenspitze (1) nach Anspruch 18 eine
Kapazität eines ersten Typs von Pipettenspitzen (1) in
einem ersten Bereich liegt und die Kapazität eines zweiten
Typs von Pipettenspitzen (1) in einem zweiten Bereich
10 liegt, wobei der erste und zweite Bereich nicht überlappend
sind, und wobei sich die mindestens zwei Typen von
Pipettenspitzen (1) insbesondere durch eines der folgenden
Merkmale unterscheiden:

- Fassungsvermögen;
- 15 - Spitzenöffnungsgrösse/-durchmesser zum Aspirieren und
Dispensieren einer Flüssigkeit;
- mit oder ohne Filter zur Verhinderung von
Kontaminationen der Pipettenröhre (2) beim Aspirieren
einer Probenflüssigkeit (6), sowie insbesondere eine Art
20 des Filters;
- Reinheitskategorie;
- Verwendungszweck;
- Volumenmessfunktion;
- Dichtungsvermögen eines Anschlusses der Pipettenspitzen
25 (1) an die Pipettenröhre (2),

und wobei insbesondere die äussere Geometrie der mindestens
zwei Typen von Pipettenspitzen (1) identisch sein kann.

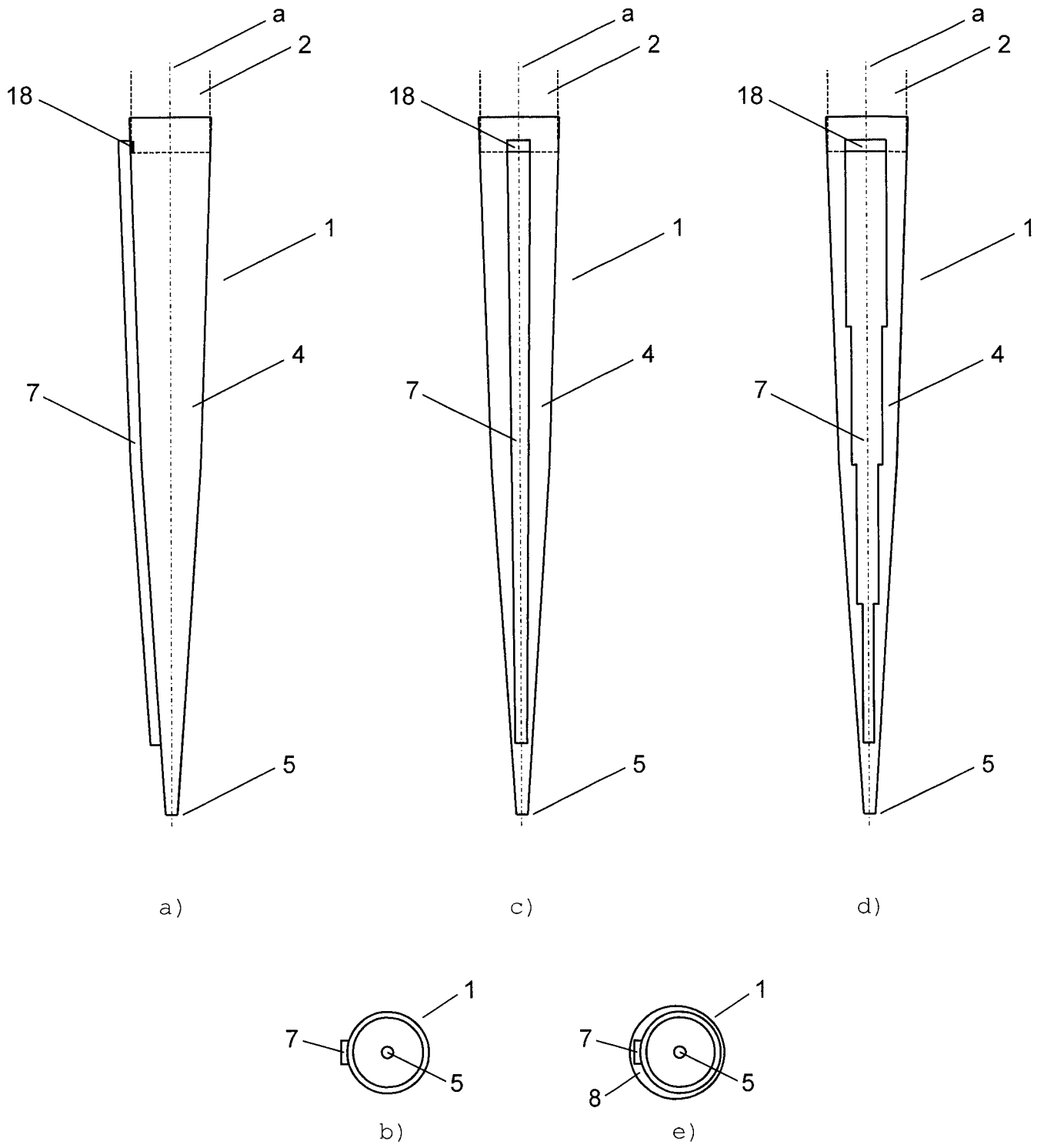


FIG. 1

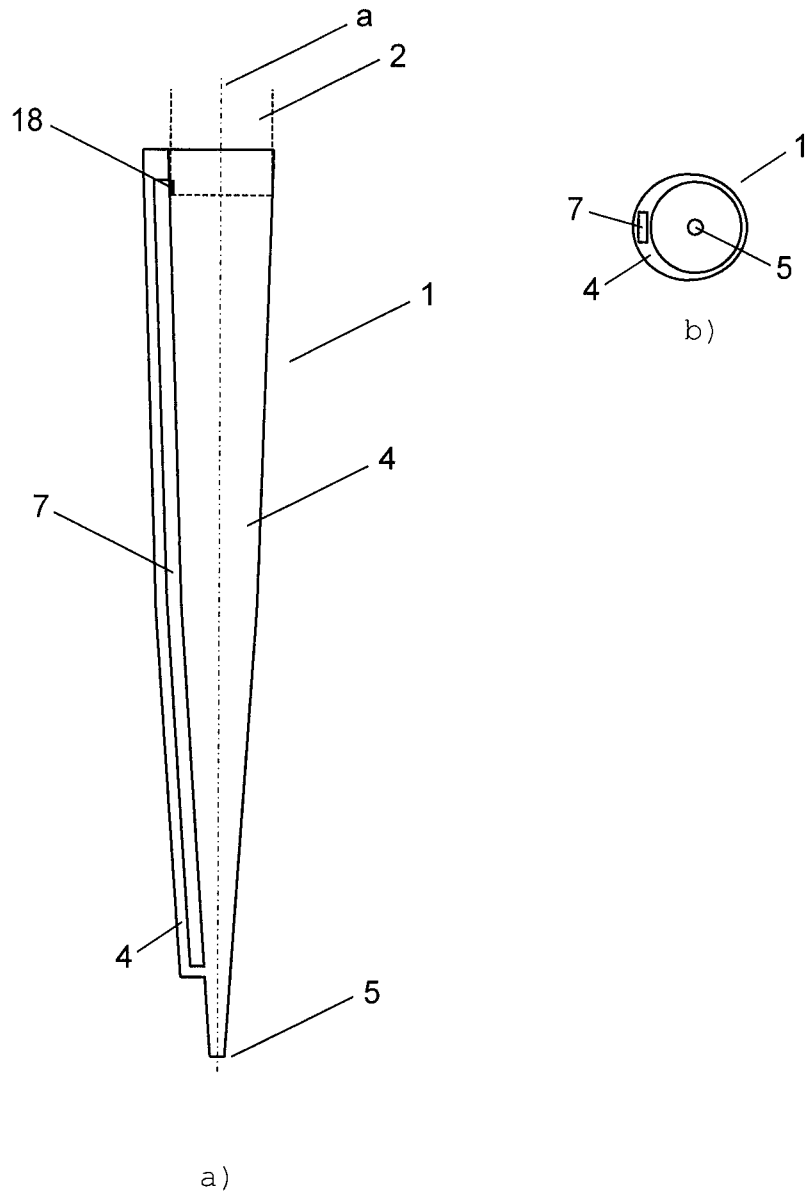


FIG. 2

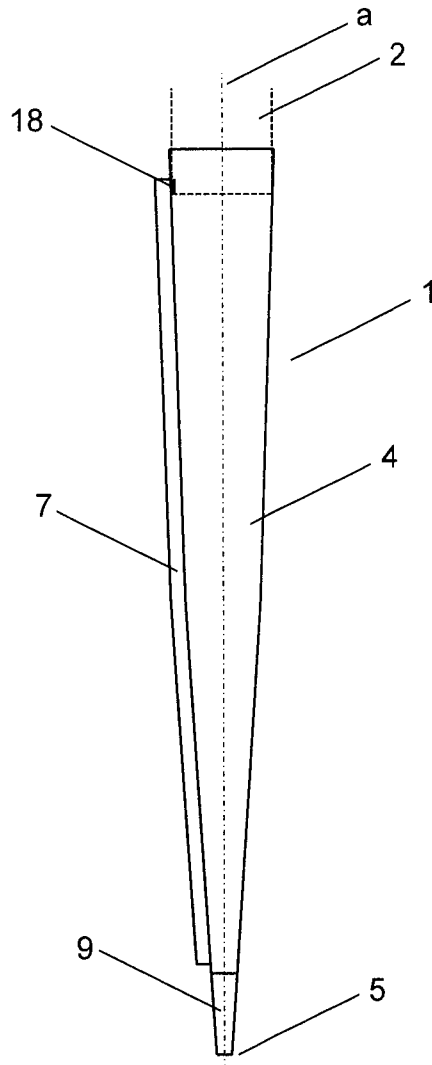


FIG. 3

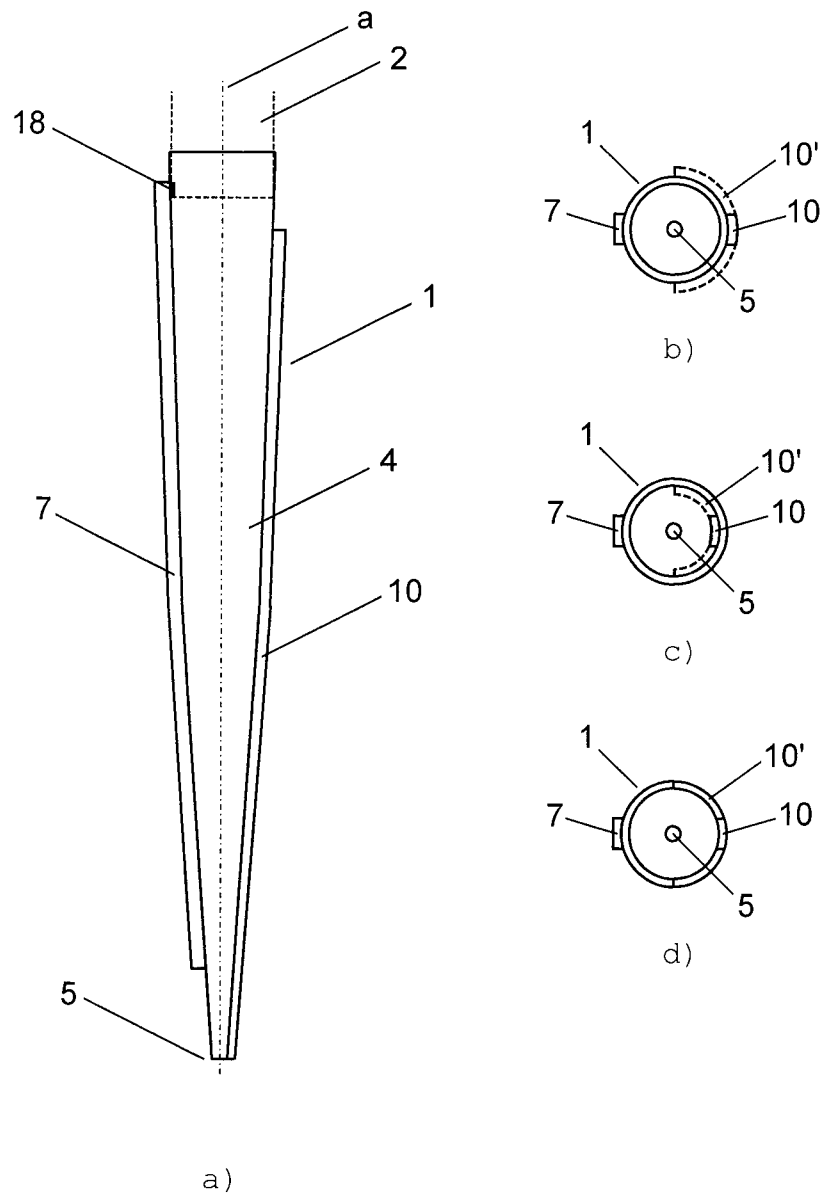


FIG. 4

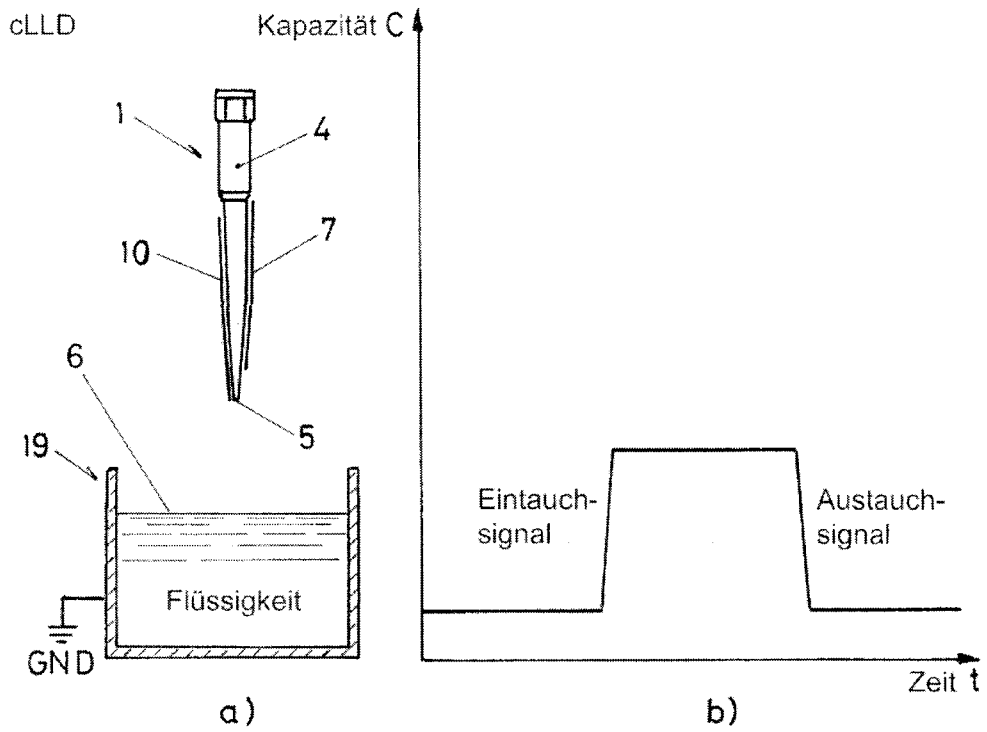


FIG. 5

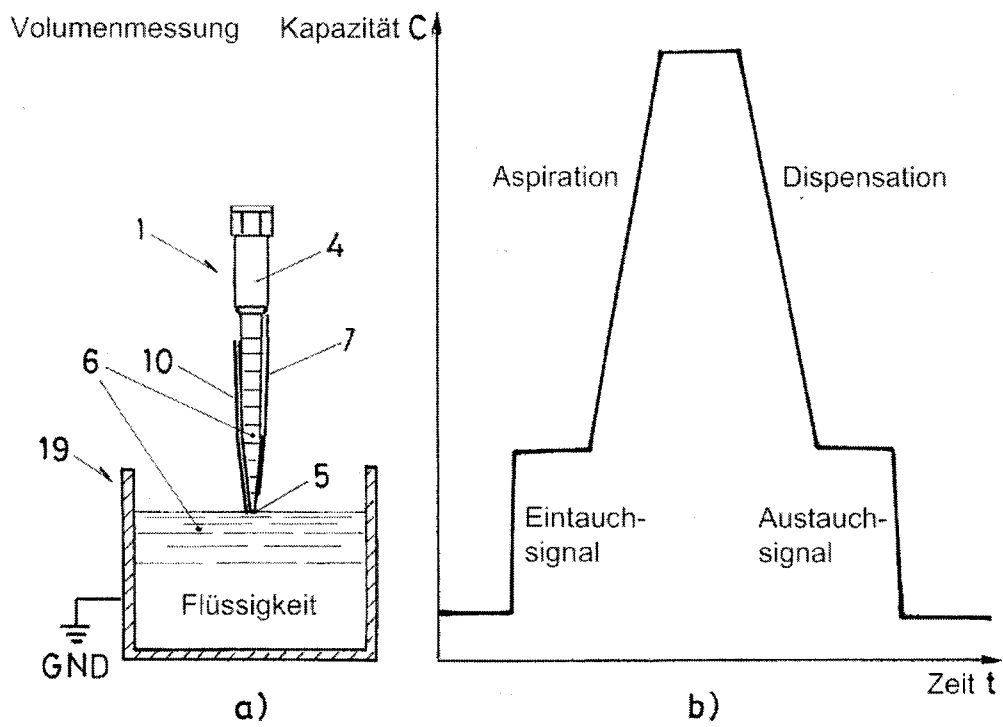


FIG. 6

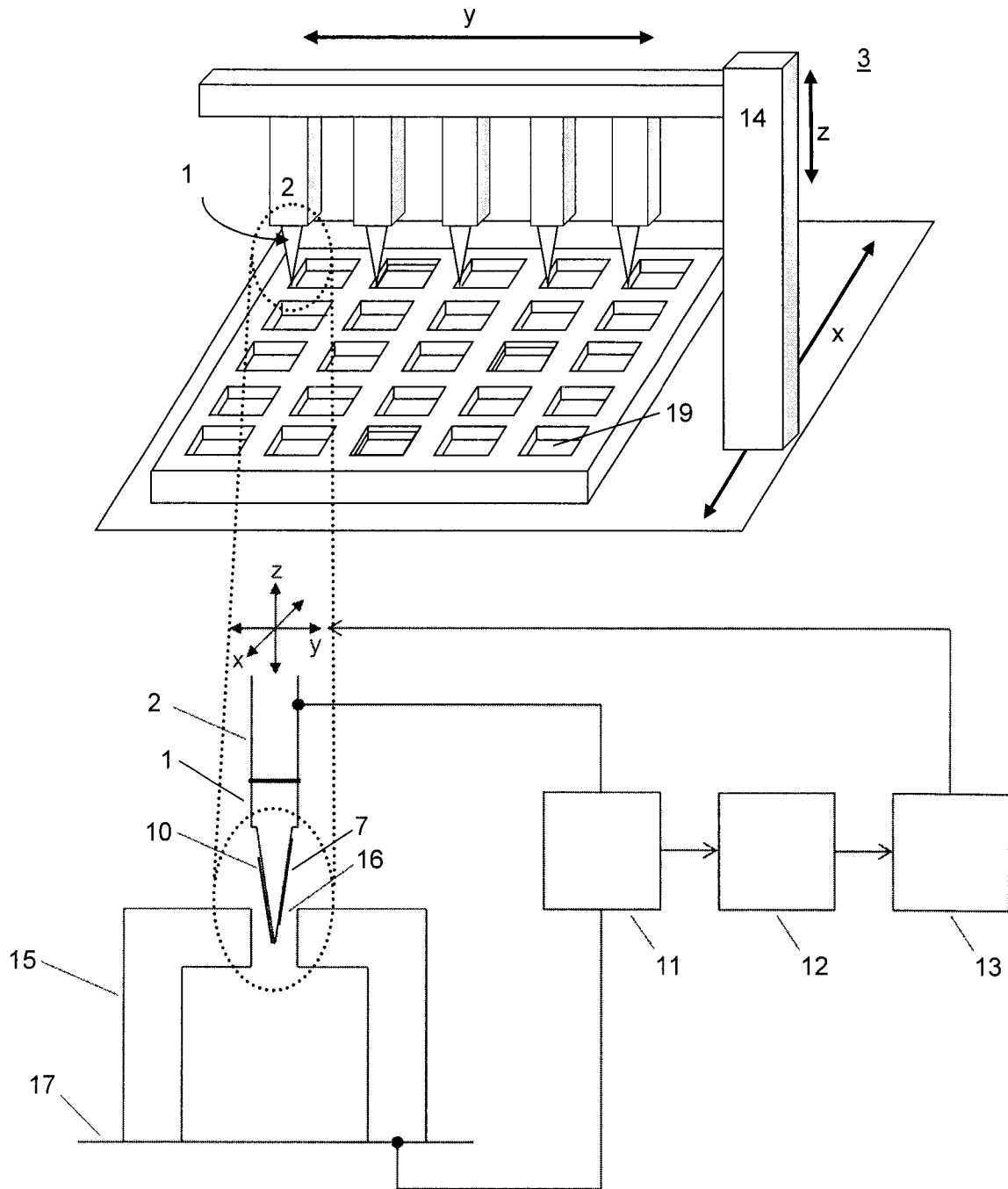


Fig. 7

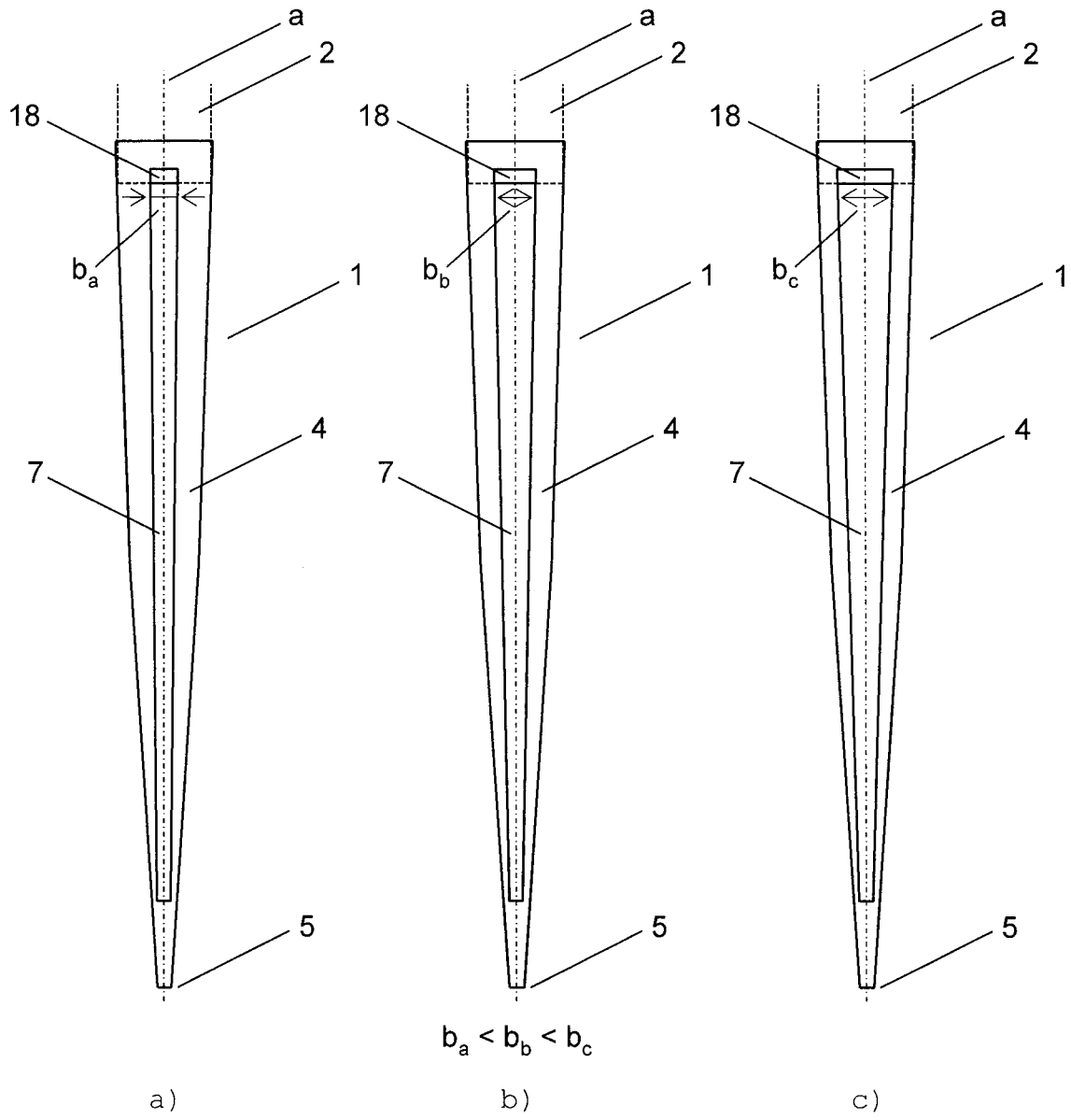


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01N35/10
 ADD. B01L3/02 G01F23/26 G01N35/00 B01L3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B01L G01F G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 2005/279855 A1 (BAKER LEMONT [US] ET AL) 22 December 2005 (2005-12-22) paragraphs [0040] - [0042]; figures 1-7	1-12, 21-23 18 13-17
X A	US 6 551 558 B1 (MANN KARL-HEINZ [DE] ET AL) 22 April 2003 (2003-04-22) column 10, lines 14-26; figure 4	1-12, 21-23 13-17
X A	US 5 045 286 A (KITAJIMA MASAICHI [JP] ET AL) 3 September 1991 (1991-09-03) column 2, line 62 - column 4, line 25; figures 1-9	1-12, 21-23 13-17
A	DE 32 48 449 A1 (JASTRAM WERKE [DE]) 21 July 1983 (1983-07-21) paragraphs [0010] - [0014]; figure 1	13-17
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 5 October 2017	Date of mailing of the international search report 12/12/2017
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/068200

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/001545 A1 (CRONENBERG RICHARD A [US] ET AL) 3 January 2002 (2002-01-03) paragraph [0014] -----	18,23
A	US 2015/114123 A1 (SCHAEFER ANDREAS [DE] ET AL) 30 April 2015 (2015-04-30) paragraph [0316] -----	18,23
Y	EP 1 729 128 A1 (BIONIME GMBH [CH]) 6 December 2006 (2006-12-06) paragraphs [0011] - [0034] -----	18
Y	US 4 714 874 A (MORRIS JAMES R [US] ET AL) 22 December 1987 (1987-12-22) column 3, lines 1-13 -----	18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2017/068200

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See additional sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-18, 21-23

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-18, 21-23

Invention 1a relates to the use of the sample fluid as a counter electrode of a measuring capacitor.

Invention 1b relates to the identification of a tip of a pipette tip by means of the measurement of a capacitance of a capacitor.

2. Claims 19, 20

Invention 2 relates to a method for producing a pipette tip according to one of the claims 1 to 12.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/068200

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005279855	A1	22-12-2005	AT 544074 T 15-02-2012
			CA 2509609 A1 17-12-2005
			EP 1607747 A2 21-12-2005
			JP 4837310 B2 14-12-2011
			JP 2006003365 A 05-01-2006
			US 2005279855 A1 22-12-2005
US 6551558	B1	22-04-2003	AT 363661 T 15-06-2007
			DE 19919305 A1 02-11-2000
			EP 1048953 A2 02-11-2000
			ES 2285980 T3 01-12-2007
			JP 4293710 B2 08-07-2009
			JP 2000338117 A 08-12-2000
			US 6551558 B1 22-04-2003
US 5045286	A	03-09-1991	DE 3905622 A1 31-08-1989
			FR 2627861 A1 01-09-1989
			GB 2216260 A 04-10-1989
			US 5045286 A 03-09-1991
DE 3248449	A1	21-07-1983	NONE
US 2002001545	A1	03-01-2002	AU 7519501 A 08-01-2002
			EP 1296762 A2 02-04-2003
			JP 2004501745 A 22-01-2004
			US 2002001545 A1 03-01-2002
			US 2004094638 A1 20-05-2004
			US 2006104866 A1 18-05-2006
			WO 0200345 A2 03-01-2002
US 2015114123	A1	30-04-2015	AU 2006298739 A1 12-04-2007
			CA 2623511 A1 12-04-2007
			DE 202006020707 U1 27-08-2009
			EP 1941284 A2 09-07-2008
			EP 2295981 A1 16-03-2011
			EP 2295982 A1 16-03-2011
			EP 2295983 A1 16-03-2011
			EP 2295984 A1 16-03-2011
			JP 5119377 B2 16-01-2013
			JP 2009510399 A 12-03-2009
			KR 20080066711 A 16-07-2008
			US 2010261595 A1 14-10-2010
			US 2015114123 A1 30-04-2015
			WO 2007039524 A2 12-04-2007
EP 1729128	A1	06-12-2006	EP 1729128 A1 06-12-2006
			TW I265677 B 01-11-2006
US 4714874	A	22-12-1987	AU 570860 B2 24-03-1988
			CA 1260063 A 26-09-1989
			DE 3675900 D1 10-01-1991
			EP 0225474 A1 16-06-1987
			JP H0463343 B2 09-10-1992
			JP S62113064 A 23-05-1987
			US 4714874 A 22-12-1987

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01N35/10 ADD. B01L3/02 G01F23/26 G01N35/00 B01L3/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B01L G01F G01N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y A	US 2005/279855 A1 (BAKER LEMONT [US] ET AL) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) Absätze [0040] - [0042]; Abbildungen 1-7 -----	1-12, 21-23 18 13-17
X A	US 6 551 558 B1 (MANN KARL-HEINZ [DE] ET AL) 22. April 2003 (2003-04-22) Spalte 10, Zeilen 14-26; Abbildung 4 -----	1-12, 21-23 13-17
X A	US 5 045 286 A (KITAJIMA MASAICHI [JP] ET AL) 3. September 1991 (1991-09-03) Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 25; Abbildungen 1-9 -----	1-12, 21-23 13-17
A	DE 32 48 449 A1 (JASTRAM WERKE [DE]) 21. Juli 1983 (1983-07-21) Absätze [0010] - [0014]; Abbildung 1 ----- -/--	13-17
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Oktober 2017		12/12/2017
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter van Lith, Joris

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/001545 A1 (CRONENBERG RICHARD A [US] ET AL) 3. Januar 2002 (2002-01-03) Absatz [0014] -----	18,23
A	US 2015/114123 A1 (SCHAEFER ANDREAS [DE] ET AL) 30. April 2015 (2015-04-30) Absatz [0316] -----	18,23
Y	EP 1 729 128 A1 (BIONIME GMBH [CH]) 6. Dezember 2006 (2006-12-06) Absätze [0011] - [0034] -----	18
Y	US 4 714 874 A (MORRIS JAMES R [US] ET AL) 22. Dezember 1987 (1987-12-22) Spalte 3, Zeilen 1-13 -----	18

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-18, 21-23

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-18, 21-23

Erfindung 1a bezieht sich auf die Verwendung der Probenflüssigkeit als Gegenelektrode eines Messkondensators.
Erfindung 1b bezieht sich auf die Identifizierung einer Spitze einer Pipettenspitze, mittels der Messung einer Kapazität eines Kondensators.

2. Ansprüche: 19, 20

Erfindung 2 bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellen einer Pipettenspitze nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/068200

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005279855	A1	22-12-2005	AT 544074 T 15-02-2012
			CA 2509609 A1 17-12-2005
			EP 1607747 A2 21-12-2005
			JP 4837310 B2 14-12-2011
			JP 2006003365 A 05-01-2006
			US 2005279855 A1 22-12-2005
US 6551558	B1	22-04-2003	AT 363661 T 15-06-2007
			DE 19919305 A1 02-11-2000
			EP 1048953 A2 02-11-2000
			ES 2285980 T3 01-12-2007
			JP 4293710 B2 08-07-2009
			JP 2000338117 A 08-12-2000
			US 6551558 B1 22-04-2003
US 5045286	A	03-09-1991	DE 3905622 A1 31-08-1989
			FR 2627861 A1 01-09-1989
			GB 2216260 A 04-10-1989
			US 5045286 A 03-09-1991
DE 3248449	A1	21-07-1983	KEINE
US 2002001545	A1	03-01-2002	AU 7519501 A 08-01-2002
			EP 1296762 A2 02-04-2003
			JP 2004501745 A 22-01-2004
			US 2002001545 A1 03-01-2002
			US 2004094638 A1 20-05-2004
			US 2006104866 A1 18-05-2006
			WO 0200345 A2 03-01-2002
US 2015114123	A1	30-04-2015	AU 2006298739 A1 12-04-2007
			CA 2623511 A1 12-04-2007
			DE 202006020707 U1 27-08-2009
			EP 1941284 A2 09-07-2008
			EP 2295981 A1 16-03-2011
			EP 2295982 A1 16-03-2011
			EP 2295983 A1 16-03-2011
			EP 2295984 A1 16-03-2011
			JP 5119377 B2 16-01-2013
			JP 2009510399 A 12-03-2009
			KR 20080066711 A 16-07-2008
			US 2010261595 A1 14-10-2010
			US 2015114123 A1 30-04-2015
WO 2007039524 A2 12-04-2007			
EP 1729128	A1	06-12-2006	EP 1729128 A1 06-12-2006
			TW I265677 B 01-11-2006
US 4714874	A	22-12-1987	AU 570860 B2 24-03-1988
			CA 1260063 A 26-09-1989
			DE 3675900 D1 10-01-1991
			EP 0225474 A1 16-06-1987
			JP H0463343 B2 09-10-1992
			JP S62113064 A 23-05-1987
			US 4714874 A 22-12-1987