



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

708 139 A2

(51) Int. Cl.: G01N 35/10 (2006.01)
B01L 9/00 (2006.01)
B01L 3/02 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01070/13

(71) Anmelder:
TECAN Trading AG, Seestrasse 103
8708 Männedorf (CH)

(22) Anmeldedatum: 06.06.2013

(72) Erfinder:
Roland Bolliger, 8805 Richterswil (CH)

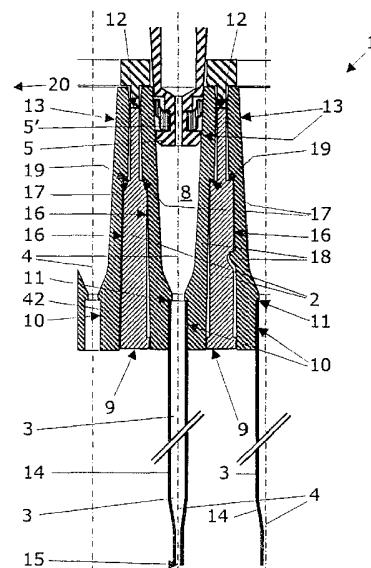
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.12.2014

(74) Vertreter:
OK pat AG Patente Marken Lizenzen, Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)

(54) **Pipettiervorrichtung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Pipettiervorrichtung (1), umfasst einen Block (2) zum Halten von Pipettenspitzen (3) und zum Verbinden derselben mit Pipettenkonen (5) eines Mehrfachpipettenkopfes einer Liquidhandlingapparatur. Der Block (2) umfasst in einem Array angeordnete Hohlräume (8) und darin eingesetzte Pipettenspitzen (3) sowie konische Einstecköffnungen (13) für Pipettenkonen (5) eines Mehrfachpipettenkopfes (6). Der Block (2) umfasst zudem Einrichtungen (20) zum Verbinden von Block (2) und Mehrfachpipettenkopf. Die erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung (1) umfasst einen Block (2) mit Aufnahmen (16), die einen Absatz (17) umfassen und Einsätze (18) zum Einsetzen in die Aufnahmen (16) des Blocks (2). Dabei umfasst jeder Einsatz (18) einen Hohlraum (8), eine zylindrische Einstecköffnung (10) mit eingesetzter Pipettenspitze (3) und eine konische Einstecköffnung (13) zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus (5) eines Mehrfachpipettenkopfes. Jeder Einsatz (18) weist eine Auflage (19) auf, mit welcher er im Block (2) eingesetzt auf dem Absatz (17) der entsprechenden Aufnahme (16) aufliegt. Vorzugsweise liegt jeder Einsatz mit allseitigem, horizontalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme (16) des Blocks (2).

Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zum Entfernen oder Bereitstellen von Pipettenspitzen (3) aus bzw. in einem Block (2) einer erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung (1).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pipettiervorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Pipettiervorrichtungen umfassen typischerweise einen Block zum Halten einer Vielzahl von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen mit einer Spitzenachse und zum Verbinden dieser Pipettenspitzen mit einer Vielzahl von Pipettenkonen eines Mehrfachpipettenkopfs einer Liquidhandlingapparatur. Ein derartiger Block umfasst eine Vielzahl den Block durchdringender Hohlräume, die parallel in zueinander angeordnet sind. Oft sind diese Hohlräume in einem Array angeordnet, das der Anordnung von Wells einer Standardmikroplatte entspricht. Ein derartiger Block umfasst zudem eine Vielzahl von an einer Unterseite des Blocks angeordneter und eine untere Öffnung der Hohlräume bildender, zylindrischer Einsetzöffnungen. Diese Einsetzöffnungen sind derart zur reibschlüssigen Aufnahme je einer Pipettenspitze ausgebildet, dass die Spitzenachsen aller eingesetzten Pipettenspitzen im Wesentlichen parallel zueinander, z.B. in einem derartigen Array, angeordnet sind. Dabei kann jede zylindrische Einsetzöffnung bevorzugt einen Anschlag aufweisen, der zum Beaufschlagen mit einem hinteren Ende einer eingesetzten Pipettenspitze ausgebildet ist. Ein derartiger Block umfasst zudem eine Vielzahl von an einer Oberseite des Blocks angeordneter und eine obere Öffnung der Hohlräume bildender, konischer Einstecköffnungen, von denen jede zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus eines Mehrfachpipettenkopfes ausgebildet ist. Ausserdem umfasst eine derartige Pipettiervorrichtung typischerweise eine Anzahl von rohrförmigen Pipettenspitzen mit je einer sich entlang der Spitzenachse erstreckenden Wand und mit einer an einem vorderen Ende angeordneten Transportöffnung zum Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeitsproben sowie Einrichtungen zum Verbinden von Block und Mehrfachpipettenkopf. Derartige Einrichtungen können beispielsweise Halteöffnungen mit Halteachsen zum Aufnehmen von am Mehrfachpipettenkopf befestigten Haltevorrichtungen umfassen.

[0002] Normierte Standardmikroplatten (vgl. z.B. Norm ANSI_SBS 1-2004) sind bekannt und weisen Arrays von Wells auf, die beispielsweise in einem Achsabstand von 9 mm (96 Well Mikroplatte) oder von 4.5 mm (384 Well Mikroplatte) angeordnet sind.

[0003] Bei der Durchführung von komplexeren Versuchsreihen oder Assays treten manchmal sogenannte Wandeffekte in Mikroplatten auf, d.h. in den äussersten Wells einer 96-Well Mikroplatte können sich von den mittleren Wells abweichende Ergebnisse einstellen. Deshalb werden oftmals die Standards und Kontrollen in Wells gegeben, die sich in mittleren Reihen oder Kolonnen einer Mikroplatte befinden. Diese Pipettiermuster zu bearbeiten ist aber sehr aufwendig und zeitraubend und kann zudem, z.B. beim Verwenden von 96-Well Mikroplatten, nicht mit einem Mehrfachpipettenkopf und einem herkömmlichen Block mit 96 Kanälen bedient werden; normalerweise wird dazu ein 8-Kanalpipettierer verwendet. In herkömmlichen Blöcken mit einer Vielzahl von z.B. 96 oder 384 Pipettenspitzen können keine bestimmten Teilbereiche des gesamten Spitzen-Arrays verwendet werden, ohne dass z.B. nicht zu diesen Arrays gehörende Pipettenspitzen bei «umgebauten Blöcken» mehr oder weniger brutal entfernt werden. So kommt es vor, dass ein erster «umgebauter Block» zum Pipettieren der Standards, ein zweiter «umgebauter Block» zum Pipettieren der Kontrollen und eine dritter «umgebauter Block» zum Pipettieren der Proben in den dafür vorgesehenen Arrays verwendet wird. Falls mehrere der 96 oder 384 Pipettenspitzen oder auch nur eine einzige Pipettenspitze eines Blocks mit beispielsweise 96 oder 384 Kanälen durch einen Zusammenstoss mit einem Labwareartikel (z.B. mit einer Mikroplatte) beschädigt ist, müssen diese Pipettenspitzen durch einen Servicespezialisten umständlich ausgewechselt werden.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine alternative Pipettiervorrichtung mit einem Block zum Halten einer Vielzahl von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen vorzuschlagen, welche aus dem Stand der Technik bekannte Nachteile von herkömmlichen Blöcken eliminiert.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einer Pipettiervorrichtung gemäss der Merkmalskombination des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Diese Pipettiervorrichtung umfasst:

- a) einen Block zum Halten einer Vielzahl von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen mit einer Spitzenachse und zum Verbinden dieser Pipettenspitzen mit einer Vielzahl von Pipettenkonen eines Mehrfachpipettenkopfs einer Liquidhandlingapparatur, wobei der Block umfasst:
 - i) eine Vielzahl den Block durchdringender Hohlräume, die parallel zueinander angeordnet sind;
 - ii) eine Vielzahl von an einer Unterseite des Blocks angeordneter und eine untere Öffnung der Hohlräume bildender, zylindrischer Einsetzöffnungen, die derart zur reibschlüssigen Aufnahme je einer Pipettenspitze ausgebildet sind, dass die Spitzenachsen aller eingesetzten Pipettenspitzen im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind; und
 - iii) eine Vielzahl von an einer Oberseite des Blocks angeordneter und eine obere Öffnung der Hohlräume bildender, konischer Einstecköffnungen, von denen jede zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus eines Mehrfachpipettenkopfes ausgebildet ist;
- b) eine Anzahl von rohrförmigen Pipettenspitzen mit je einer sich entlang der Spitzenachse erstreckenden Wand und mit einer an einem vorderen Ende angeordneten Transportöffnung zum Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeitsproben; und

c) Einrichtungen zum Verbinden von Block und Mehrfachpipettenkopf.

[0006] Die erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie zudem umfasst:

- d) eine Vielzahl von sich konzentrisch zu den Spitzenachsen erstreckender, den Block durchdringender Aufnahmen, von denen jede einen Absatz aufweist;
- e) und eine Vielzahl von sich konzentrisch zu den Spitzenachsen erstreckender Einsätze zum Einstecken in die Aufnahmen des Blocks, wobei jeder Einsatz einen Hohlraum, eine zylindrische Einsetzöffnung mit eingesetzter Pipettenspitze und eine konische Einstecköffnung zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus eines Mehrfachpipettenkopfes umfasst, wobei jeder Einsatz eine Auflage aufweist, mit welcher er im Block eingesetzt auf dem Absatz der entsprechenden Aufnahme aufliegt.

[0007] Es wird speziell bevorzugt, dass jeder Einsatz mit allseitigem, horizontalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme des Blocks liegt. Besonders bevorzugt wird, dass die Pipettenspitzen, und dadurch auch die Hohlräume, in einem Array angeordnet sind, das der Anordnung von Wells einer Standardmikroplatte entspricht. Ausserdem wird bevorzugt, dass jede zylindrische Einsetzöffnung einen Anschlag aufweist, der zum Beaufschlagen mit einem hinteren Ende einer eingesetzten Pipettenspitze ausgebildet ist.

[0008] Vorzugsweise umfasst die erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung zudem:

- f) eine Rückhaltevorrichtung zum Verhindern eines ungewollten Herausziehens eines Einsatzes aus einer Aufnahme, beim Trennen von Block und Mehrfachpipettenkopf.

[0009] Vorteile der erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung umfassen:

- Unterschiedlichste Arrays von Pipettenspitzen können mit demselben Block frei konfiguriert und wieder verändert werden, so dass beliebige Muster von Well-Verteilungen in Mikroplatten bearbeitet werden können.
- Defekte oder verstopfte Pipettenspitzen können durch jedermann einfach ausgebaut und durch neue Pipettenspitzen ersetzt werden.
- Die erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung kann zum Pipettieren von Assays mit Standards und Kontrollen verwendet werden, was insbesondere in Screening-Assays in der Biotechnologie und in der pharmazeutischen Industrie interessant ist.
- Im Compound-Management in grossen Pharma-Firmen können diese frei konfigurierbaren Fixed-Tip-Blöcke zum Herstellen von Mutter- und Tochterplatten verwendet werden.
- Waschbare, frei-konfigurierbare Fixed-Tip-Blöcke stellen eine kostensparende Konkurrenz zur Verwendung von entsprechend vielen Einwegpipettenspitzen bzw. Wegwerfpipettenspitzen dar.

[0010] Bekannte und erfindungsgemässe Pipettiervorrichtungen werden anhand von in schematischen Zeichnungen dargestellten, beispielhaften Ausführungsformen näher beschrieben, wobei diese Zeichnungen den Umfang der Offenbarung nicht beschränken sollen. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Ansicht eines aus dem Stand der Technik bekannten Mehrfachpipettenkopfs;
- Fig. 2 einen vertikalen Teilschnitt durch einen aus dem Stand der Technik bekannten Block zum Halten von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen;
- Fig. 3 einen vertikalen Teilschnitt durch einen erfindungsgemässen Block zum Halten von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen;
- Fig. 4 eine vergrösserte Darstellung des vertikalen Teilschnitts von Fig. 3;
- Fig. 5 eine vereinfachte Darstellung von Fig. 3 nach dem Entfernen des Mehrfachpipettenkopfs und dessen Pipettenkonen;
- Fig. 6 eine vereinfachte Darstellung von Fig. 3 nach dem Entfernen des Mehrfachpipettenkopfs und dessen Pipettenkonen beim Abheben des Deckels;
- Fig. 7 einen Einsatz mit Pipettenspitze nach dem Herausheben aus der Aufnahme des Blocks von Fig. 3;
- Fig. 8 eine leere Aufnahme des Blocks von Fig. 3.

[0011] Die Fig. 1 zeigt eine Ansicht eines aus dem Stand der Technik bekannten Mehrfachpipettenkopfs 6 einer Liquidhandlingapparatur 7. Eine derartige, aus dem Stand der Technik bekannte Liquidhandlingapparatur 7 umfasst eine Pipet-

tiervorrichtung 1. Diese Pipettier Vorrichtung 1 umfasst einen Block 2 (vgl. Fig. 2) zum Halten einer Vielzahl von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen 3 mit einer Spitzenachse 4 und zum Verbinden dieser Pipettenspitzen 3 mit einer Vielzahl von Pipettenkonen 5 eines Mehrfachpipettenkopfs 6 dieser Liquidhandlingapparatur 7. Derartige Liquidhandlingapparaturen sind z.B. unter dem Handelsnamen «FREEDOM EVO®» bekannt und werden vom aktuellen Anmelder hergestellt und vertrieben.

[0012] Die Fig. 2 zeigt einen vertikalen Teilschnitt durch einen aus dem Stand der Technik bekannten Block 2 zum Halten von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen 3. Der aus dem Stand der Technik bekannte Block 2 umfasst eine Vielzahl den Block 2 durchdringender Hohlräume 8, die in diesem Fall parallel in einem Array angeordnet sind, das der Anordnung von Wells einer Standardmikroplatte entspricht.

[0013] Dieser Block 2 umfasst zudem eine Vielzahl von an einer Unterseite 9 des Blocks 2 angeordneter und eine untere Öffnung der Hohlräume 8 bildender, zylindrischer Einstecköffnungen 10. Diese Einstecköffnungen 10 sind derart zur reibschlüssigen Aufnahme je einer Pipettenspitze 3 ausgebildet, dass die Spitzenachsen 4 aller eingesetzten Pipettenspitzen 3 im Wesentlichen parallel zueinander in diesem Array angeordnet sind. Dabei weist in diesem Fall jede zylindrische Einstecköffnung 10 einen Anschlag 11 aufweist, der zum Beaufschlagen mit einem hinteren Ende einer eingesetzten Pipettenspitze 3 ausgebildet ist. Durch das positive Beaufschlagen des Anschlags 11 in der zylindrischen Einstecköffnung 10 wird gewährleistet, dass die Transportöffnungen 15 der Pipettenspitzen 3, die alle innerhalb der Massgenauigkeit des Herstellungsprozesses genau die gleiche Länge aufweisen, in einer Ebene liegen. Damit kann mit einem Liquidhandlingroboter (nicht gezeigt) der Liquidhandlingapparatur 7 eine exakte Höhelage der Transportöffnungen 15 aller Pipettenspitzen 3 beim Pipettieren (insbesondere beim Aspirieren) von Flüssigkeiten eingestellt werden.

[0014] Abweichend von dem eben beschriebenen Einsetzen könnten die Pipettenspitzen 3, die alle innerhalb der Massgenauigkeit des Herstellungsprozesses genau die gleiche Länge aufweisen mithilfe einer Lehre reibschlüssig in einer zylindrischen Einstecköffnung 10 versenkt werden, die keinen Anschlag 11 aufweist.

[0015] Dieser Block 2 umfasst des Weiteren eine Vielzahl von an einer Oberseite 12 des Blocks 2 angeordneter und eine obere Öffnung der Hohlräume 8 bildender, konischer Einstecköffnungen 13. Jede dieser konischen Einstecköffnungen 13 ist zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus 5 eines Mehrfachpipettenkopfes 6 (vgl. Fig. 1) ausgebildet. Der Pipettenkonus 5 umfasst typischerweise eine Dichtung 5', die üblicherweise elastisch verformt dichtend an einer konischen Einstecköffnungen 13 anliegt.

[0016] Eine derartige, aus dem Stand der Technik bekannte Pipettier Vorrichtung 1 umfasst zudem eine Anzahl von rohrförmigen Pipettenspitzen 3 mit je einer sich entlang der Spitzenachse 4 erstreckenden Wand 14 und mit einer an einem vorderen Ende angeordneten Transportöffnung 15 zum Aufnehmen (Aspirieren) und Abgeben (Dispensieren) von Flüssigkeitsproben.

[0017] Eine derartige, aus dem Stand der Technik bekannte Pipettier Vorrichtung 1 umfasst auch Einrichtungen 20 zum Verbinden von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6. Eine beispielhafte Einrichtung 20 ist in den Fig. 1 und 2 dargestellt. Diese Einrichtung 20 umfasst Halteöffnungen 20' mit Halteachsen 21 zum Aufnehmen von am Mehrfachpipettenkopf 6 befestigten Haltevorrichtungen 22.

[0018] Die Fig. 3 zeigt in einer zu der Fig. 2 vergleichbaren Vergrößerung einen vertikalen Teilschnitt durch einen erfindungsgemässen Block 2 zum Halten von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen 3. Eine erfindungsgemässe Pipettier Vorrichtung 1 umfasst zumindest einen solchen Block 2 zum Halten einer Vielzahl von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen 3 mit einer Spitzenachse 4 und zum Verbinden dieser Pipettenspitzen 3 mit einer Vielzahl von Pipettenkonen 5 eines Mehrfachpipettenkopfs 6 einer Liquidhandlingapparatur 7. Vorzugsweise umfasst jeder Pipettenkonus 5 eine Dichtung 5', die so konstruiert ist, dass sie sich beim Eindringen des Pipettenkonus 5 in eine konische Einstecköffnung 13 elastisch verformt und dichtend an dieser konischen Einstecköffnungen 13 anliegt.

[0019] Der erfindungsgemässe Block 2 umfasst eine Vielzahl den Block 2 durchdringender Hohlräume 8, die parallel in einem Array angeordnet sind, das der Anordnung von Wells einer Standardmikroplatte entspricht. Der erfindungsgemässe Block 2 umfasst zudem eine Vielzahl von an einer Unterseite 9 des Blocks 2 angeordneter und eine untere Öffnung der Hohlräume 8 bildender, zylindrischer Einstecköffnungen 10. Diese zylindrischen Einstecköffnungen 10 sind derart zur reibschlüssigen Aufnahme je einer Pipettenspitze 3 ausgebildet, dass die Spitzenachsen 4 aller eingesetzten Pipettenspitzen 3 im Wesentlichen parallel zueinander in diesem Array angeordnet sind. Bei einem Block 2 der beispielsweise an die Norm ANSI_SBS 1-2004 adaptiert ist, sind die Spitzenachsen 4 der Pipettenspitzen 3 in einem orthogonalen Gitter mit einer Gitterkonstante von 9 mm (für 96-Well Mikroplatten) bzw. mit einer Gitterkonstante von 4.5 mm (für 384-Well Mikroplatten) angeordnet. Ist der Block 2 an eine andere Norm für Mikroplatten adaptiert, so richtet sich die Anordnung der Spitzenachsen 4 der Pipettenspitzen 3 nach jener Norm. In jedem Fall weist jede der zylindrischen Einstecköffnungen 10 bevorzugt einen Anschlag 11 auf, der zum Beaufschlagen mit einem hinteren Ende einer eingesetzten Pipettenspitze 3 ausgebildet ist.

[0020] Der erfindungsgemässe Block 2 umfasst des Weiteren eine Vielzahl von an einer Oberseite 12 des Blocks 2 angeordneter und eine obere Öffnung der Hohlräume 8 bildender, konischer Einstecköffnungen 13, von denen jede zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus 5 eines Mehrfachpipettenkopfes 6 ausgebildet ist.

[0021] Eine erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung 1 umfasst zudem eine Anzahl von rohr-förmigen Pipettenspitzen 3 mit je einer sich entlang der Spitzenachse 4 erstreckenden Wand 14 und mit einer an einem vorderen Ende angeordneten Transportöffnung 15 zum Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeitsproben. Eine erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung 1 umfasst auch Einrichtungen 20 zum Verbinden von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6. Diese Einrichtungen 20 können Halteöffnungen 20' mit Halteachsen 21 zum Aufnehmen von am Mehrfachpipettenkopf 6 befestigten Haltevorrichtungen 22 umfassen oder auch anders ausgestaltet sein.

[0022] Eine erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung 1 umfasst zudem eine Vielzahl von vorzugsweise in diesem Array angeordneter und sich konzentrisch zu den Spitzenachsen 4 erstreckender, den Block 2 durchdringender Aufnahmen 16, von denen jede einen Absatz 17 aufweist. Eine erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung 1 umfasst ausserdem eine Vielzahl von vorzugsweise in diesem (einer Norm entsprechenden) Array angeordneter und sich konzentrisch zu den Spitzenachsen 4 erstreckender Einsätze 18 zum Einstecken in die Aufnahmen 16 des Blocks 2. Dabei umfasst jeder Einsatz 18 einen Hohlraum 8, eine zylindrische Einsetzöffnung 10 mit eingesetzter Pipettenspitze 3 und eine konische Einstecköffnung 13 zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus 5 eines Mehrfachpipettenkopfes 6. Jeder Einsatz 18 weist eine Auflage 19 auf, mit welcher er im Block 2 eingesetzt auf dem Absatz 17 der entsprechenden Aufnahme 16 aufliegt.

[0023] Die Fig. 4 zeigt eine vergrösserte Darstellung des vertikalen Teilschnitts von Fig. 3, wodurch die einzelnen Elemente der erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung 1 besser zu erkennen sind.

[0024] Jeder Einsatz 18 liegt vorzugsweise mit allseitigem, horizontalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2. Vorzugsweise sind wie gezeigt die Pipettenspitzen 3, und dadurch auch die Hohlräume 8, in einem Array angeordnet, das der Anordnung von Wells einer Standardmikroplatte entspricht. Vorzugsweise ist jeder der Einsätze 18 als spritzgegossenes Kunststoffteil und jede rohrförmige Pipettenspitze 3 als Metallkanüle ausgebildet. Vorzugsweise weist wie gezeigt jede zylindrische Einsetzöffnung 10 einen Anschlag 11 auf, der zum Beaufschlagen mit einem hinteren Ende einer eingesetzten Pipettenspitze 3 ausgebildet ist.

[0025] Bei einem Trennen von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6 muss die Haftreibung von bis zu 96 oder 384 Dichtungen 5' der Pipettenkonen 5 eines verwendeten Mehrfachpipettenkopfs 7 überwunden werden. Weil speziell bevorzugt wird, dass jeder Einsatz mit allseitigem, horizontalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2 liegt, würden beim Trennen von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6 alle vorhandenen Einsätze 18 aus dem Block 2 gehoben. Dieses Herausheben der Pipettenspitzen 3 aus dem Block 2 kann toleriert werden oder auch nicht. Soll dieses Herausheben der Pipettenspitzen 3 aus dem Block 2 verhindert werden, so muss entweder der Haftreibung jeder einzelnen Dichtung 5' oder der Summe aller anwesenden Dichtungen 5' entgegen gewirkt werden, wenn der Block 2 von dem verwendeten Mehrfachpipettenkopf 6 getrennt werden soll. Aus diesem Grunde umfasst die erfindungsgemässe Pipettiervorrichtung 1 bevorzugt eine Rückhaltevorrichtung 23 zum Verhindern eines ungewollten Herausziehens eines Einsatzes 18 aus einer Aufnahme 16, beim Trennen von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6.

[0026] In einer ersten, bevorzugten Ausführungsform der Pipettiervorrichtung 1 ist die Rückhaltevorrichtung 23 als Deckel 24 ausgebildet (vgl. Fig. 3). Dabei ist der Deckel 24 so auf dem Block 2 mit eingesetzten Einsätzen 18 fixierbar, dass jeder dieser Einsätze 18 mit allseitigem, horizontalem und vertikalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2 gehalten ist. Dieser Deckel 24 umfasst eine Vielzahl von Öffnungen 25, die in demselben Array wie die Aufnahmen 16 des Blocks 2 angeordnet sind. Zudem ist jede dieser Öffnungen 25 als mit einem Pipettenkonus 5 eines Mehrfachpipettenkopfes 6 frei durchstossbar ausgebildet.

[0027] In einer zweiten Ausführungsform der Pipettiervorrichtung 1 ist die Rückhaltevorrichtung 23 als Rippe/Nut-Kombination 26,27 ausgebildet. In einer ersten Variante umfasst jeder der Einsätze 18 eine zumindest teilweise umlaufende Rippe 26 und jede der Aufnahmen 16 des Blocks 2 umfasst eine entsprechende zumindest teilweise umlaufende Nut 27. In dieser Nut 27 schnappt die Rippe 26 eines in den Block 2 eingesetzten Einsatzes 18 ein und hält so diesen Einsatz 18 ohne Spiel in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2 (vgl. rechte Seite in Fig. 3). In einer zweiten Variante umfasst jeder der Einsätze 18 eine zumindest teilweise umlaufende Nut 27 und jede der Aufnahmen 16 des Blocks 2 umfasst eine entsprechende zumindest teilweise umlaufende Rippe 26. In dieser Nut 27 eines in den Block 2 eingesetzten Einsatzes 18 schnappt die Rippe 26 ein und hält so diesen Einsatz 18 ohne Spiel in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2.

[0028] Als ein Hauptunterschied der beiden Ausführungsformen der Rückhaltevorrichtung 23 kann erwähnt werden, dass bei der ersten Ausführungsform mit Deckel 24 die Pipettenspitzen 3 erst durch das Einstossen des Pipettenkonus 5 in die konische Einstecköffnung 13 im präzisen Array parallel ausgerichtet werden. Dagegen werden die Pipettenspitzen 3 bei der zweiten Ausführungsform mit Rippe/Nut-Kombination 26,27 durch das gegenseitige Einschnappen von Rippe 26 und Nut 27 im präzisen Array parallel ausgerichtet.

[0029] Vorzugsweise sind die Aufnahmen 16 des Blocks 2 zum Einsetzen der Pipettenspitzen 3 mehrfach abgestuft, wobei der Absatz 17 eine erste Stufe bildet und eine zweite Stufe 28 nahe der Unterseite 9 des Blocks 2 angeordnet ist. Insbesondere wird bevorzugt, dass der Absatz 17 innerhalb des Blocks 2 auf einem Niveau angeordnet ist, das sich näher bei der Oberseite 12 als bei der Unterseite 9 des Blocks 2 befindet, weil sich ein grösserer Abstand zwischen der ersten und zweiten Stufe stabilisierend auf die Ausrichtung des Einsatzes 18 und damit auf die Ausrichtung der Pipettenspitze 3 auswirkt.

[0030] Bevorzugt wird eine erste Variante der Aufnahmen 16 des Blocks 2, bei der jede der Aufnahmen 16 drei zylindrische Bohrungen 29, 29', 29'' umfasst. Dabei reicht eine erste zylindrische Bohrung 29 mit einem ersten Durchmesser 30 von der Oberseite 12 des Blocks 2 bis zum Absatz 17, eine zweite zylindrische Bohrung 29' mit einem zweiten Durchmesser 31 vom Absatz 17 bis zur zweiten Stufe 28 und eine dritte zylindrische Bohrung 29'' mit einem dritten Durchmesser 32 von der zweiten Stufe 28 bis zu der Unterseite 9 des Blocks 2. Zudem wird bevorzugt, dass jeder Einsatz 18 einen ersten, zweiten und dritten maximalen Durchmesser 39, 40, 41 aufweist (vgl. Mitte von Fig. 3; die maximalen Durchmesser sind mit dickeren Doppelpfeilen markiert und die entsprechenden Bezugszeichen sind fett gedruckt).

[0031] Nach dem Einsetzen des Einsatzes 18 in den Block 2 ist;

- der erste maximale Durchmesser 39 an (bzw. nahe) der Oberfläche 12 des Blocks 2 um das Doppelte eines ersten Frei- bzw. Spaltmasses 33 kleiner als der erste Durchmesser 30 der ersten zylindrischen Bohrung 29;
- der zweite maximale Durchmesser 40 am Absatz 17 des Blocks 2 um das Doppelte eines zweiten Frei- bzw. Spaltmasses 34 kleiner als der zweite Durchmesser 31 der zweiten zylindrischen Bohrung 29'; und
- der dritte maximale Durchmesser 41 an der zweiten Stufe 28 des Blocks 2 um das Doppelte eines dritten Frei- bzw. Spaltmasses 35 kleiner als der dritte Durchmesser 32 der dritten zylindrischen Bohrung 29''.

[0032] Bei einer zweiten Variante der Aufnahmen 16 des Blocks 2 umfasst jede der Aufnahmen 16 zwei zylindrische Bohrungen 29, 29''. Dabei reicht eine erste zylindrische Bohrung 29 von der Oberseite 12 des Blocks 2 bis zum Absatz 17 und eine weitere zylindrische Bohrung 29'' von der zweiten Stufe 28 bis zu der Unterseite 9 des Blocks 2. Zudem umfasst jede der der Aufnahmen 16 des Blocks 2 eine konische Bohrung 38, die vom Absatz 17 bis zur zweiten Stufe 28 reicht. Zudem wird bevorzugt, dass jeder Einsatz 18 einen ersten, zweiten und dritten maximalen Durchmesser 39, 40, 41 aufweist.

[0033] Nach dem Einsetzen des Einsatzes 18 in den Block 2 ist (wie auf der linken Seite von Fig. 4 gezeigt):

- der erste maximale Durchmesser 39 an (bzw. nahe) der Oberfläche 12 des Blocks 2 um das Doppelte eines ersten Frei- bzw. Spaltmasses 33 kleiner als der erste Durchmesser 30 der ersten zylindrischen Bohrung 29;
- der zweite maximale Durchmesser 40 am Absatz 17 des Blocks 2 um das Doppelte eines zweiten Frei- bzw. Spaltmasses 34 kleiner als der zweite Durchmesser 31 der konischen Bohrung 38; und
- der dritte maximale Durchmesser 41 an der zweiten Stufe 28 des Blocks 2 um das Doppelte eines dritten Frei- bzw. Spaltmasses 35 kleiner als der dritte Durchmesser 32 der weiteren zylindrischen Bohrung 29''.

[0034] Bevorzugt wird eine Pipettiervorrichtung 1, bei welcher der Deckel 24 unterhalb der Öffnungen 25 zylindrische Bohrungen 36 umfasst, die in demselben Array wie die Öffnungen 25 des Deckels 24 angeordnet sind. Dabei weisen die zylindrischen Bohrungen 36 des Deckels 24 vorzugsweise denselben Durchmesser auf wie die ersten zylindrischen Bohrungen 29 des Blocks 2. Diese zylindrischen Bohrungen 36 des Deckels 24 stellen gegenüber jedem in einer Aufnahme 16 des Blocks 2 eingeschlossenen Einsatz 18 ein vertikales Freimass 37 bereit. Dieses Freimass kann wenige Hundertstel bis wenige Zehntel eines Millimeters betragen und stellt sicher, dass bei auf dem Block 2 fixiertem (z.B. angeschraubtem) Deckel 24 jeder dieser Einsätze 18 mit allseitigem, horizontalem und insbesondere auch mit vertikalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2 gehalten ist.

[0035] Die bevorzugten Masse für einen 96-er Block liegen in den folgenden Bereichen (fertigungsbedingte Toleranzen sind nicht berücksichtigt):

Erster Durchmesser 30	8.09 mm
Zweiter Durchmesser 31	6.61 mm
Dritter Durchmesser 32	5.85 mm
Erstes Frei- bzw. Spaltmass 33	0.07 mm
Zweites Frei- bzw. Spaltmass 34	0.08 mm
Drittes Frei- bzw. Spaltmass 35	0.05 mm
Vertikales Freimass 37	0.10 mm
Erster maximaler Durchmesser 39	7.95 mm
Zweiter maximaler Durchmesser 40	6.45 mm
Dritter maximaler Durchmesser 41	5.75 mm

[0036] Vorzugsweise kann die Pipettiervorrichtung 1 zudem einen oder mehrere Blindeinsätze 42 (vgl. linke Seite von Fig. 4) zum Einstecken in ausgewählte Aufnahmen 16 des Blocks 2 umfassen. Dabei umfasst jeder Blindeinsatz 42 einen Hohlraum 8, eine offene zylindrische Einsetzöffnung 10 ohne eingesetzte Pipettenspitze 3 und eine konische Einstecköffnung 13 zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus 5 eines Mehrfachpipettenkopfes 6. Zudem weist jeder Blindein-

satz 42 eine Auflage 19 auf, mit welcher er im Block 2 eingesetzt auf dem Absatz 17 der entsprechenden Aufnahme 16 aufliegt. Es wird speziell bevorzugt, dass jeder Blindeinsatz 42 mit allseitigem, horizontalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2 liegt.

[0037] Als Material für den Block 2 wird AlMg0.4Mn0.7 bevorzugt. Als Material für die Einsätze 18 und für die Blindeinsätze 42 wird Polyetheretherketon (PEEK) bevorzugt. Als Material für die Pipettenspitzen 3 wird rostfreier Stahl bevorzugt.

[0038] Die Fig. 5 zeigt eine vereinfachte Darstellung von Fig. 3 nach dem Entfernen des Mehrfachpipettenkopfs 6 und dessen Pipettenkonen 5. Der als Rückhaltevorrichtung 23 ausgebildete, hier an den Block geschraubte (nicht gezeigt) Deckel 24 der Pipettiervorrichtung 1 hat erfolgreich verhindert, dass beim Trennen von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6 einer oder mehrere Einsätze 18 aus ihren Aufnahmen 16 herausgezogen wurden. Dieser Deckel 24 ist bevorzugt so auf dem Block 2 mit eingesetzten Einsätzen 18 fixierbar, dass jeder dieser Einsätze 18 mit allseitigem, horizontalem Spiel (das vorzugsweise dem Doppelten des ersten Frei- bzw. Spaltmasses 33 entspricht) und vertikalem Spiel (dem Freimass 37) in der entsprechenden Aufnahme 16 des Blocks 2 gehalten ist. Dabei umfasst der Deckel 24 eine Vielzahl von Öffnungen 25, die in demselben Array wie die Aufnahmen 16 des Blocks 2 angeordnet sind. Zudem ist jede dieser Öffnungen 25 als mit einem Pipettenkonus 5 eines Mehrfachpipetten-Kopfes 6 frei durchstossbar ausgebildet.

[0039] Die Fig. 6 zeigt eine vereinfachte Darstellung von Fig. 3 nach dem Entfernen des Mehrfachpipettenkopfs 6 und dessen Pipettenkonen 5 beim Abheben des Deckels 24. Die einzelnen Einsätze 18 können nun einfach und ohne Kraftaufwand aus den Aufnahmen 16 des Blocks 2 gehoben werden. Dieses Herausheben kann mit einem Instrument erledigt werden, das die Gestalt und Masse eines Pipettenkonus 5 aufweist. Ein solches Instrument (nicht gezeigt) kann von Hand oder mit einem Roboter einer Liquidhandlingapparatur 7 (nicht gezeigt) bewegt und dazu benutzt werden, ganz bestimmte Einsätze 18 mit beschädigten Pipettenspitzen 3 oder ausgewählte Einsätze mit möglicherweise unbeschädigten Pipettenspitzen aus dem Block 2 zu entfernen.

[0040] Bei einem Verfahren zum Entfernen von Pipettenspitzen 3 aus einem Block 2 einer erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung 1, die zudem einen Deckel 24 als Rückhaltevorrichtung 23 zum Verhindern eines ungewollten Herausziehens eines Einsatzes 18 aus einer Aufnahme 16 beim Trennen von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6 umfasst, wird erfindungsgemäss der Mehrfachpipettenkopf 6 und dessen Pipettenkonen 5 vom Block 2 getrennt, der Deckel 24 vom Block 2 abgehoben und ausgewählte Einsätze 18 werden aus den entsprechenden Aufnahmen 16 herausgehoben.

[0041] Die Fig. 7 zeigt einen Einsatz 18 mit Pipettenspitze 3 nach dem Herausheben aus der Aufnahme 16 des Blocks 2 von Fig. 3. In dieser Darstellung besonders gut sichtbar sind die ersten, zweiten und dritten maximalen Durchmesser 39,40,41 des Einsatzes 18, die mit dickeren Doppelpfeilen markiert und bei denen die entsprechenden Bezugszeichen fett gedruckt sind. Der Hohlraum 8 befindet sich in Inneren dieses Einsatzes und weist in einem oberen Teil eine zur Spitzenachse 4 konzentrische angeordnete, konische Einstecköffnung 13 auf. Gut sichtbar sind hier auch die vorzugsweise umlaufende Auflage 19 des Einsatzes 18 sowie die mit ihrem hinteren Ende bis an den Anschlag 11 in die zylindrische Einstecköffnung eingesteckte Pipettenspitze 3 der erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung 1.

[0042] Die Fig. 8 zeigt eine leere Aufnahme 16 des Blocks 2 von Fig. 3. In dieser Darstellung besonders gut sichtbar sind die ersten, zweiten und dritten Durchmesser 30,31,32 der ersten, zweiten und dritten zylindrischen Bohrung 29, 29', 29'' der Aufnahme 16. Gut sichtbar sind hier auch der vorzugsweise umlaufende Absatz 17 der Aufnahme 16 sowie die zweite Stufe 28 nahe der Unterseite 9 des Blocks 2 der erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung 1. Deutlich zu sehen ist auch der Unterschied zwischen dem Verlauf der konischen Bohrung 38 (links) und der zweiten zylindrischen Bohrung 29' (Mitte) im Block 2.

[0043] Grundsätzlich gibt es zwei Verfahren zum Bereitstellen von Pipettenspitzen 3 in einem Block 2 einer erfindungsgemässen Pipettiervorrichtung 1, bei der die Pipettenspitzen 3, und dadurch auch die Hohlräume 8, in einem Array anzuordnen sind, das der Anordnung von Wells einer Standardmikroplatte entspricht, und bei der die Pipettiervorrichtung 1 zudem einen Deckel 24 als Rückhaltevorrichtung 23 zum Verhindern eines ungewollten Herausziehens eines Einsatzes 18 aus einer Aufnahme 16 beim Trennen von Block 2 und Mehrfachpipettenkopf 6 umfasst:

1. Der Deckel 24 wird vom Block (2) abgehoben und ausgewählte Einsätze 18 mit deren Pipettenspitzen 3 werden aus den entsprechenden Aufnahmen 16 des Blocks 2 herausgehoben. Dieser Ansatz wird bevorzugt, wenn die meisten Einsätze 18 verwendet und folglich nur wenige Einsätze 18 aus dem Block 2 entfernt werden sollen. Dabei wird vorzugsweise von einem vollständig bestückten Block 2 ausgegangen. Beispiele derartiger Verwendungen sind das Freistellen von Wells für Standards oder Kontrollen.
2. Der Deckel 24 wird vom Block (2) abgehoben und ausgewählte Einsätze 18 mit deren Pipettenspitzen 3 werden in bestimmte Aufnahmen 16 des Blocks 2 eingesetzt. Dieser Ansatz wird bevorzugt, wenn nur wenige Einsätze 18 verwendet und in einen leeren Block 2 eingesetzt werden sollen. Beispiele derartiger Verwendungen sind das Bereitstellen von Pipettenspitzen zum Zugeben von Standards oder Kontrollen in bestimmten Wells von Standardmikroplatten.

[0044] Die leeren Aufnahmen 16 können jeweils mit Blindeinsätzen 42 bestückt werden, so dass mit einem herkömmlichen Mehrfachpipettenkopf 6 einer Liquidhandlingapparatur 7 bestimmte Wells bedient und andere Wells der gleichen

Mikroplatte in einem Pipettierschritt übergangen werden können. Gegebenenfalls genügen ein vollständig mit 96 oder 384 Einsätzen 18 und entsprechend vielen Pipettenspitzen 3 bestückter Block 2 und ein leerer Block 2 mit einem identischen Array von Aufnahmen 16. Für gleiche Merkmale wurden gleiche Bezugszeichen gewählt, auch wenn diese Merkmale aus dem Stand der Technik bekannt sind oder die Erfindung betreffen, und wenngleich nicht in jedem Fall alle Details beschrieben sind. Auf jedes dieser Bezugszeichen wird in der Beschreibung der Fig. 1 bis 4 detailliert Bezug genommen. In den Fig. 5 bis 7 sind der besseren Übersicht halber nicht mehr alle Bezugszeichen eingetragen.

[0045] Die detaillierten Ausführungen des Blocks 2 und der Einsätze 18 wurden in Bezug auf eine Version mit 96 Pipettenspitzen 3 diskutiert, die für die Verwendung von Standardmikroplatten gemäss der Norm ANSI_SBS 1-2004 angeordnet sind. Sinngemäss und entsprechend in den massgebenden Dimensionen verkleinert gelten diese Ausführungen auch für Blöcke 2 und Einsätze 18, die für die Verwendung von Standardmikroplatten mit 384 Wells ausgelegt sind.

Bezugszeichen

[0046]

- 1 Pipettiervorrichtung
- 2 Block
- 3 Pipettenspitze
- 4 Spitzenachse
- 5 Pipettenkonus
- 5' Dichtung von 5
- 6 Mehrfachpipettenkopf
- 7 Liquidhandlingapparatur
- 8 Hohlraum
- 9 Unterseite des Blocks
- 10 zylindrische Einsetzöffnungen
- 11 Anschlag
- 12 Oberseite, Oberfläche des Blocks
- 13 konische Einstecköffnung
- 14 Wand
- 15 Transportöffnung
- 16 Aufnahme
- 17 Absatz von 16
- 18 Einsatz
- 19 Auflage von 18,42
- 20 Einrichtung zum Verbinden 2&6
- 20' Halteöffnung
- 21 Halteachse
- 22 Haltevorrichtung
- 23 Rückhaltevorrichtung
- 24 Deckel
- 25 Öffnung
- 26 Rippe

- 27 Nut
- 28 zweite Stufe
- 29 erste zylindrische Bohrung
- 29' zweite zylindrische Bohrung
- 29'' dritte, weitere zylindrische Bohrung
- 30 erster Durchmesser
- 31 zweiter Durchmesser
- 32 dritter Durchmesser
- 33 erstes Freimass, Spaltmass
- 34 zweites Freimass, Spaltmass
- 35 drittes Freimass, Spaltmass
- 36 zylindrische Bohrung von 23/24
- 37 vertikales Freimass
- 38 konische Bohrung
- 39 erster maximaler Durchmesser
- 40 zweiter maximaler Durchmesser
- 41 dritter maximaler Durchmesser
- 42 Blindeinsatz

Patentansprüche

1. Pipettiervorrichtung (1), umfassend:

- a) einen Block (2) zum Halten einer Vielzahl von identisch ausgebildeten Pipettenspitzen (3) mit einer Spitzenachse (4) und zum Verbinden dieser Pipettenspitzen (3) mit einer Vielzahl von Pipettenkonen (5) eines Mehrfachpipettenkopfs (6) einer Liquidhandlingapparatur (7), wobei der Block (2) umfasst:
 - i) eine Vielzahl den Block (2) durchdringender Hohlräume (8), die parallel zueinander angeordnet sind;
 - ii) eine Vielzahl von an einer Unterseite (9) des Blocks (2) angeordneter und eine untere Öffnung der Hohlräume (8) bildender, zylindrischer Einstecköffnungen (10), die derart zur reibschlüssigen Aufnahme je einer Pipettenspitze (3) ausgebildet sind, dass die Spitzenachsen (4) aller eingesetzten Pipettenspitzen (3) im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind; und
 - iii) eine Vielzahl von an einer Oberseite (12) des Blocks (2) angeordneter und eine obere Öffnung der Hohlräume (8) bildender, konischer Einstecköffnungen (13), von denen jede zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus (5) eines Mehrfachpipettenkopfes (6) ausgebildet ist;
 - b) eine Anzahl von rohrförmigen Pipettenspitzen (3) mit je einer sich entlang der Spitzenachse (4) erstreckenden Wand (14) und mit einer an einem vorderen Ende angeordneten Transportöffnung (15) zum Aufnehmen und Abgeben von Flüssigkeitsproben; und
 - c) Einrichtungen (20) zum Verbinden von Block (2) und Mehrfachpipettenkopf (6);
- dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettiervorrichtung (1) zudem umfasst:
- d) eine Vielzahl von sich konzentrisch zu den Spitzenachsen (4) erstreckender, den Block (2) durchdringender Aufnahmen (16), von denen jede einen Absatz (17) aufweist; und

- e) eine Vielzahl von sich konzentrisch zu den Spitzenachsen (4) erstreckender Einsätze (18) zum Einsetzen in die Aufnahmen (16) des Blocks (2), wobei jeder Einsatz (18) einen Hohlraum (8), eine zylindrische Einsetzöffnung (10) mit eingesetzter Pipettenspitze (3) und eine konische Einstecköffnung (13) zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus (5) eines Mehrfachpipettenkopfes (6) umfasst, wobei jeder Einsatz (18) eine Auflage (19) aufweist, mit welcher er im Block (2) eingesetzt auf dem Absatz (17) der entsprechenden Aufnahme (16) aufliegt.
2. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einsatz mit allseitigem, horizontalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme (16) des Blocks (2) liegt.
3. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettenspitzen (3), und dadurch auch die Hohlräume (8), in einem Array angeordnet sind, das der Anordnung von Wells einer Standardmikroplatte entspricht
4. Pipettiervorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder der Einsätze (18) als spritzgegossenes Kunststoffteil und jede rohrförmige Pipettenspitze (3) als Metallkanüle ausgebildet ist.
5. Pipettiervorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede zylindrische Einsetzöffnung (10) einen Anschlag (11) aufweist, der zum Beaufschlagen mit einem hinteren Ende einer eingesetzten Pipettenspitze (3) ausgebildet ist.
6. Pipettiervorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettiervorrichtung (1) zudem umfasst:
 - f) eine Rückhaltevorrichtung (23) zum Verhindern eines ungewollten Herausziehens eines Einsatzes (18) aus einer Aufnahme (16), beim Trennen von Block (2) und Mehrfachpipettenkopf (6).
7. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltevorrichtung (23) als Deckel (24) ausgebildet ist, wobei der Deckel (24) so auf dem Block (2) mit eingesetzten Einsätzen (18) fixierbar ist, dass jeder dieser Einsätze (18) mit allseitigem, horizontalem und vertikalem Spiel in der entsprechenden Aufnahme (16) des Blocks (2) gehalten ist, wobei der Deckel (24) eine Vielzahl von Öffnungen (25) umfasst, die in demselben Array wie die Aufnahmen (16) des Blocks (2) angeordnet sind, und wobei jede dieser Öffnungen (25) als mit einem Pipettenkonus (5) eines Mehrfachpipetten-Kopfes (6) frei durchstossbar ausgebildet ist.
8. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückhaltevorrichtung (23) als Rippe/Nut-Kombination (26,27) ausgebildet ist, wobei jeder der Einsätze (18) eine zumindest teilweise umlaufende Rippe (26) umfasst, und wobei jede der Aufnahmen (16) des Blocks (2) eine entsprechende zumindest teilweise umlaufende Nut (27) umfasst, in welche die Rippe (26) eines in den Block (2) eingesetzten Einsatzes (18) einschnappt und so diesen Einsatz (18) ohne Spiel in der entsprechenden Aufnahme (16) des Blocks (2) hält.
9. Pipettiervorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmen (16) des Blocks (2) zum Einsetzen der Pipettenspitzen (3) mehrfach abgestuft sind, wobei der Absatz (17) eine erste Stufe bildet und eine zweite Stufe (28) nahe der Unterseite (9) des Blocks (2) angeordnet ist.
10. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Absatz (17) innerhalb des Blocks (2) auf einem Niveau angeordnet ist, das sich näher bei der Oberseite (12) als bei der Unterseite (9) des Blocks (2) befindet.
11. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Aufnahmen (16) des Blocks (2) drei zylindrische Bohrungen (29, 29', 29'') umfasst, wobei eine erste zylindrische Bohrung (29) mit einem ersten Durchmesser (30) von der Oberseite (12) des Blocks (2) bis zum Absatz (17), eine zweite zylindrische Bohrung (29') mit einem zweiten Durchmesser (31) vom Absatz (17) bis zur zweiten Stufe (28) und eine dritte zylindrische Bohrung (29'') mit einem dritten Durchmesser (32) von der zweiten Stufe (28) bis zu der Unterseite (9) des Blocks (2) reicht.
12. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einsatz (18) einen ersten, zweiten und dritten maximalen Durchmesser (39,40,41) aufweist, die nach dem Einsetzen in den Block (2) an der Oberfläche (12) des Blocks (2) sowie am Absatz (17) und an der zweiten Stufe (28) um ein erstes, zweites und drittes Freimass bzw. Spaltmass (33,34,35) kleiner ist als ein entsprechender Durchmesser (30,31,32) der drei zylindrischen Bohrungen (29, 29', 29'').
13. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Aufnahmen (16) des Blocks (2) zwei zylindrische Bohrungen (29, 29'') umfasst, die von der Oberseite (12) des Blocks (2) bis zum Absatz (17) und von der zweiten Stufe (28) bis zu der Unterseite (9) des Blocks (2) reichen, und dass jede der Aufnahmen (16) des Blocks (2) eine konische Bohrung (38) umfasst, die vom Absatz (17) bis zur zweiten Stufe (28) reicht.
14. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einsatz (18) einen ersten, zweiten und dritten maximalen Durchmesser (39,40,41) aufweist, die nach dem Einsetzen in den Block (2) an der Oberfläche (12) des Blocks (2) sowie am Absatz (17) und an der zweiten Stufe (28) um ein erstes, zweites und drittes Freimass

bzw. Spaltmass (33, 34, 35) kleiner ist als ein entsprechender Durchmesser der zylindrischen Bohrungen (29, 29'') bzw. der konischen Bohrung (38).

15. Pipettiervorrichtung (1) nach Anspruch 11 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (24) unterhalb der Öffnungen (25) zylindrische Bohrungen (36) umfasst, die in demselben Array wie die Öffnungen (25) des Deckels (24) angeordnet sind, wobei die zylindrischen Bohrungen (36) des Deckels (24) denselben Durchmesser aufweisen wie die ersten zylindrischen Bohrungen (29) des Blocks (2), wobei diese zylindrischen Bohrungen (36) des Deckels (24) gegenüber jedem in einer Aufnahme (16) eingeschlossenen Einsatz (18) ein vertikales Freimass (37) bereitstellen.
16. Pipettiervorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen (20) zum Verbinden von Block (2) und Mehrfachpipettenkopf (6) Halteöffnungen (20') mit Halteachsen (21) zum Aufnehmen von am Mehrfachpipettenkopf (6) befestigten Haltevorrichtungen (22) umfassen.
17. Pipettiervorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettiervorrichtung (1) zudem einen oder mehrere Blindeinsätze (42) zum Einstecken in ausgewählte Aufnahmen (16) des Blocks (2) umfasst, wobei jeder Blindeinsatz (42) einen Hohlraum (8), eine offene zylindrische Einsetzöffnung (10) ohne eingesetzte Pipettenspitze (3) und eine konische Einstecköffnung (13) zum dichtenden Einführen eines Pipettenkonus (5) eines Mehrfachpipettenkopfes (6) umfasst, und wobei jeder Blindeinsatz (42) eine Auflage (19) aufweist, mit welcher er im Block (2) eingesetzt auf dem Absatz (17) der entsprechenden Aufnahme (16) aufliegt.
18. Verfahren zum Entfernen oder Bereitstellen von Pipettenspitzen (3) aus bzw. in einem Block (2) einer Pipettiervorrichtung (1) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettiervorrichtung (1) zudem einen Deckel (24) als Rückhaltevorrichtung (23) zum Verhindern eines ungewollten Herausziehens eines Einsatzes (18) aus einer Aufnahme (16) beim Trennen von Block (2) und Mehrfachpipettenkopf (6) gemäß Anspruch 7 umfasst,
19. Verfahren zum Entfernen von Pipettenspitzen (3) aus einem Block (2) einer Pipettiervorrichtung (1) gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (24) vom Block (2) abgehoben und ausgewählte Einsätze (18) mit deren Pipettenspitzen (3) aus den entsprechenden Aufnahmen (16) herausgehoben werden.
20. Verfahren zum Bereitstellen von Pipettenspitzen (3) in einem Block (2) einer Pipettiervorrichtung (1) gemäß Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (24) vom Block (2) abgehoben und ausgewählte Einsätze (18) mit deren Pipettenspitzen (3) in bestimmte Aufnahmen (16) des Blocks (2) eingesetzt werden.

Fig. 1

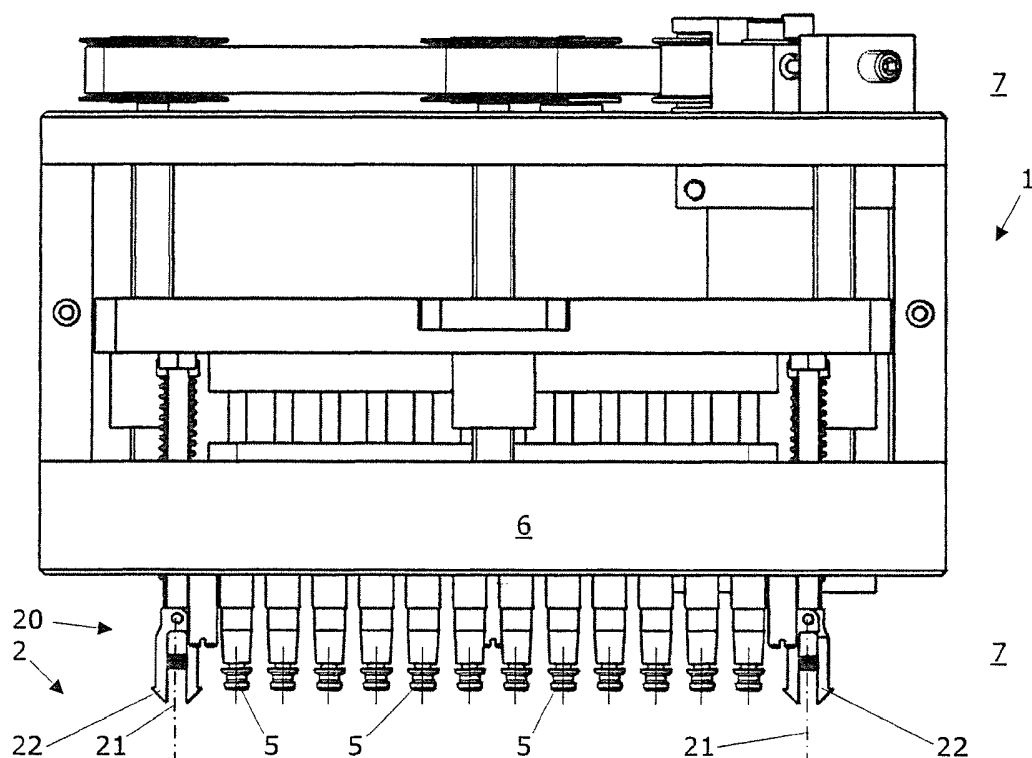


Fig. 2

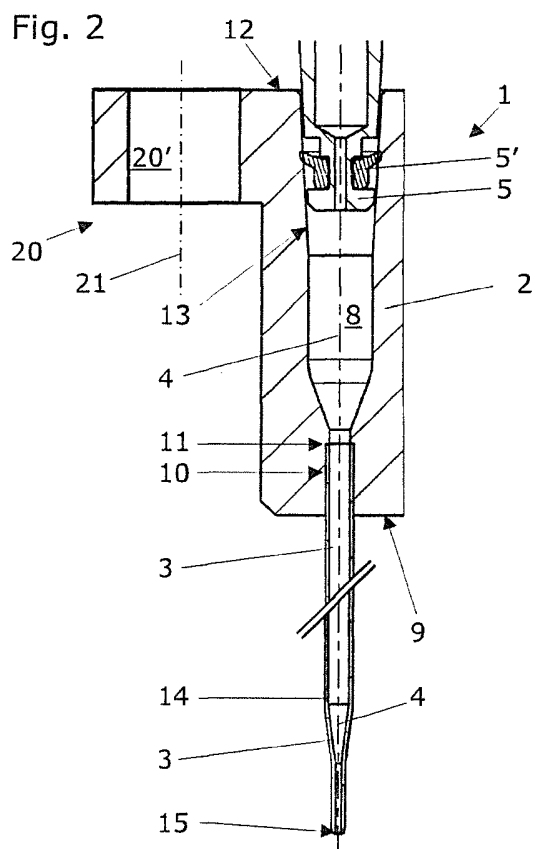


Fig. 3

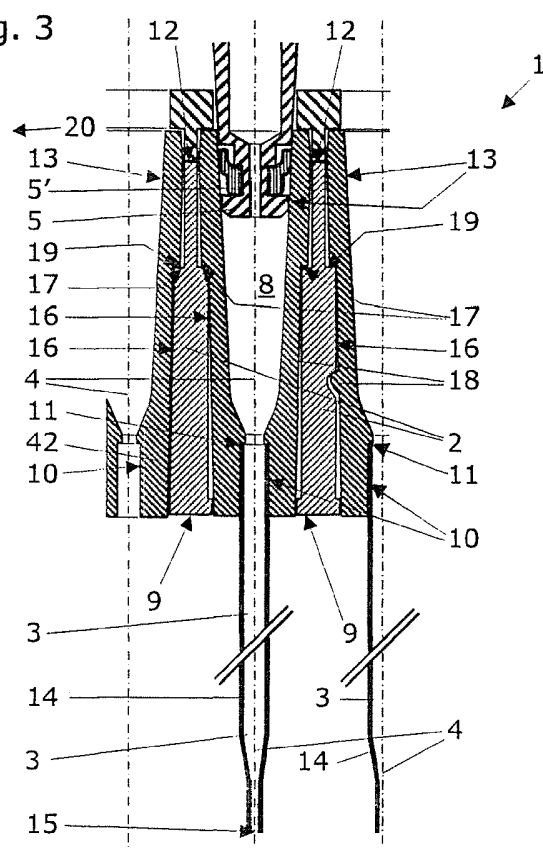


Fig. 4

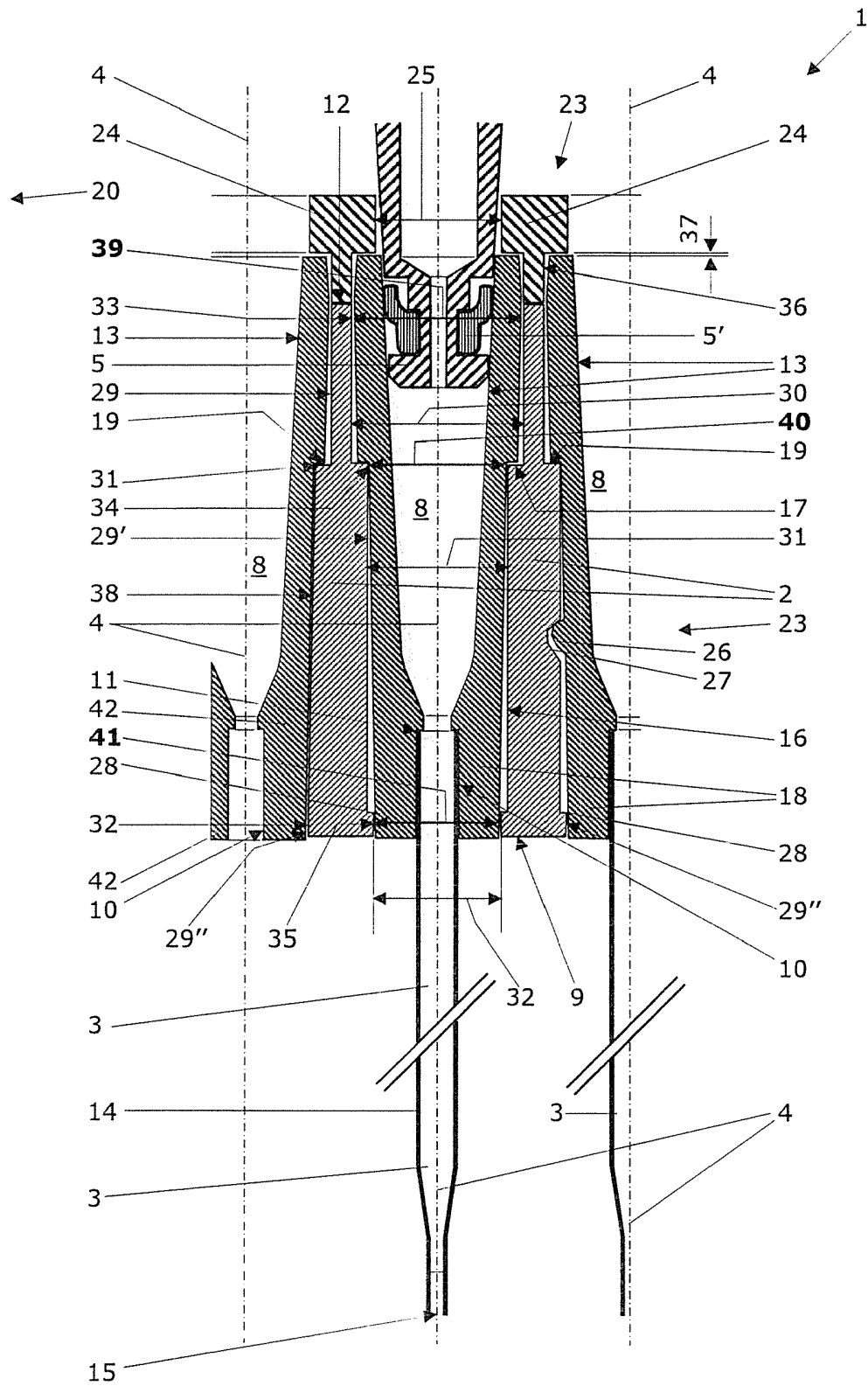


Fig. 5

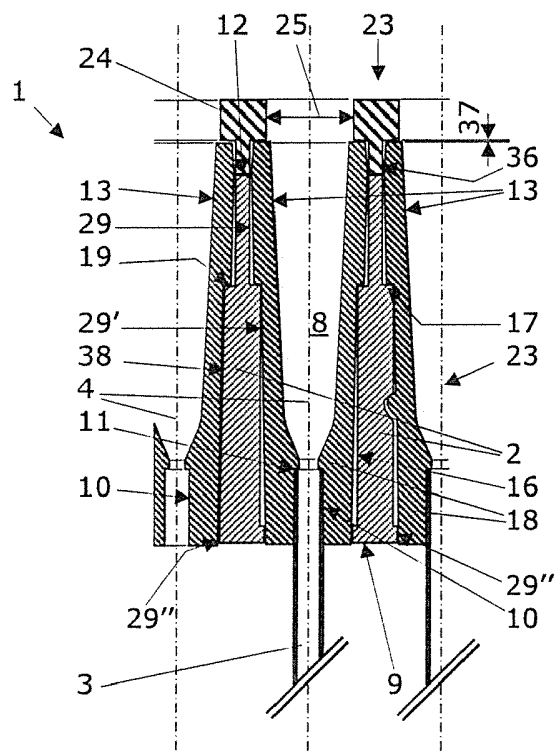


Fig. 6

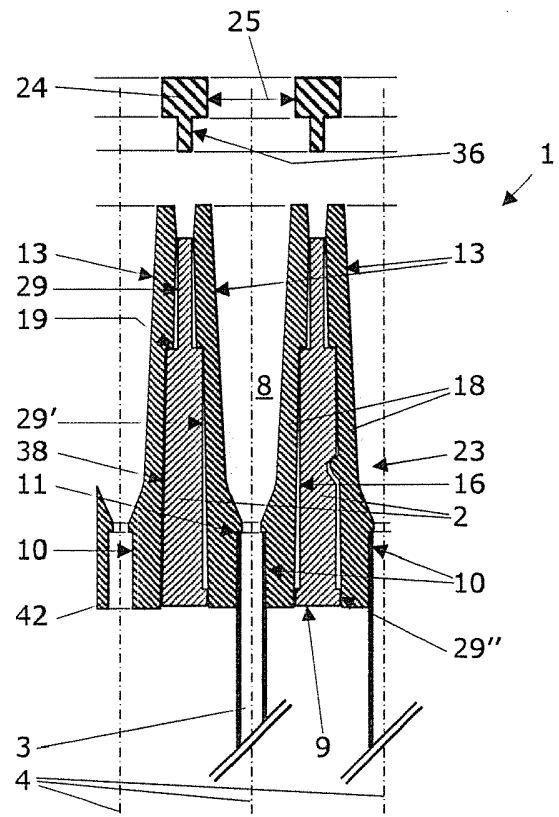


Fig. 7

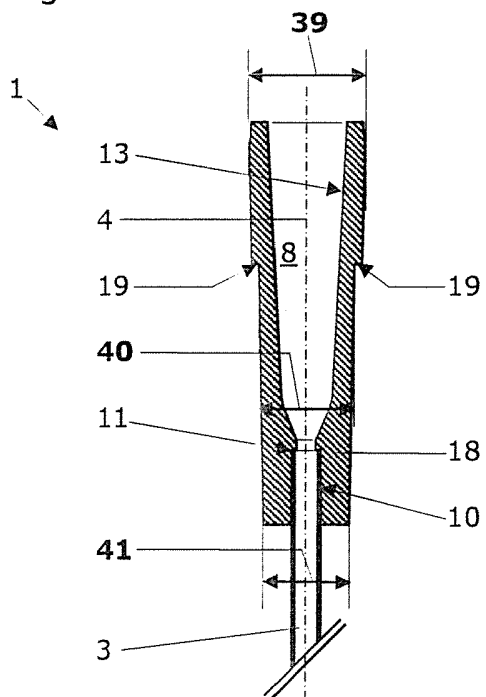


Fig. 8

