

(19)



(11)

EP 2 848 308 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.09.2018 Patentblatt 2018/36

(51) Int Cl.:
B01L 9/00 (2006.01)

B65D 71/70 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14190709.7**

(22) Anmeldetag: **28.10.2014**

(54) **Abstandhalter für übereinander gestapelte Pipettenspitzen-Träger**

Spacer for vertically stacked pipette tip holders

Écarteur pour support pour pointes de pipettes empilées les unes sur les autres

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

(30) Priorität: **20.12.2013 CH 21272013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(73) Patentinhaber: **Tecan Trading AG
8708 Männedorf (CH)**

(72) Erfinder:
• **Iten, Thomas
8046 Zürich (CH)**
• **Rethwisch, Hanna
20249 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **OK pat AG
Industriestrasse 47
6300 Zug (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-96/07480 DE-A1- 10 230 519
DE-C1- 19 742 493 FR-A1- 2 784 076
US-A1- 2013 336 852**

EP 2 848 308 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abstandhalter für übereinander gestapelte Pipettenspitzen-Träger. In chemischen, biologischen, pharmazeutischen und ähnlichen Labors werden kleine Flüssigkeitsvolumina üblicherweise mit Pipetten aufgenommen und abgegeben. Häufig werden automatisierte Liquidhandling-Plattformen verwendet, welche das gleichzeitige Aufnehmen und/oder Abgeben von Flüssigkeitsvolumina mit hoher Präzision und trotzdem hohen Durchsatzraten ermöglichen. Derartige Liquidhandling-Plattformen umfassen sehr oft Pipettier-Roboter, die zum Vermeiden von Kontaminationen von einer Probe zur anderen mit Wegwerf- oder Einwegpipettenspitzen ausgerüstet sind. Typischerweise werden Liquidhandling-Plattformen mit solchen Wegwerf- oder Einwegpipettenspitzen beschickt, indem mit Pipettenspitzen bestückte Trägerplatten oder sogar Stapel solcher Trägerplatten bereitgestellt werden. Solche Trägerplatten umfassen üblicherweise ein Array von Pipettenspitzen, die so angeordnet sind, dass ein Pipettierkopf eines Pipettieroboters eine oder mehrere dieser Pipettenspitzen aufnehmen kann. Mehrfachpipettierköpfe können eine oder mehrere Reihen von Pipetten oder ein Array von Pipetten umfassen. Vorzugsweise sind die Pipetten von Pipettierköpfen mit vielen Kanälen so angeordnet oder zumindest anordenbar, dass Reihen oder Kolonnen von Wells von Standard-Mikroplatten gleichzeitig bearbeitet werden können; es sind auch Mehrfachpipettierköpfe bekannt, mit denen alle Wells einer Standard-Mikroplatte gleichzeitig bearbeitet werden können.

[0002] Normierte Standardmikroplatten (vgl. z.B. Norm ANSI_SBS 1-4 2004; American National Standards Institute, 2006) 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] Träger bzw. Trägerplatten für Wegwerf- oder Einwegpipettenspitzen und Stapel solcher Trägerplatten mit eingesetzten Pipettenspitzen sind aus dem Stand der Technik bekannt. So offenbart das Dokument EP 2 210 668 A2 einen Träger (vgl. Figuren 1 und 2), der einen vier Seitenwände 2,3,4,5 aufweisenden Rahmen 1 mit einem unteren Rand 6, eine Platte 21 mit einer Vielzahl Löcher 23 zum Einsetzen von Pipettenspitzen 36 und Mittel zum lösbaren Verbinden von Rahmen 1 und Platte 21 umfasst. Diese Mittel zum lösbaren Verbinden von Rahmen 1 und Platte 21 weisen Kontaktflächen 8,32 am oberen Rand 7 des Rahmens 1 und an der Unterseite 24 der Platte 21 auf. Wenn die Platte 21 auf den Rahmen 1 aufgesetzt ist, berühren sich diese Kontaktflächen 8,32, wobei an Rahmen 1 und Platte 21 quer zu den Kontaktflächen 8,32 angeordnete Führungselemente 9,33 mit seitlichem Spiel ineinander greifen. Aus diesem Dokument sind auch Abstandhalter 47 für übereinander gestapelte Platten 21 mit Wegwerfpipettenspitzen 36 bekannt. Diese Abstandhalter 47 haben vier vertikale an den Ecken miteinander verbundene Seitenwände 48,49,50,51 und einen Zwischenboden 52 mit einer Vielzahl von dem Array einer Standardmikroplatte und der Matrix-Anordnung der Löcher 23 der Platte 21 entsprechend angeordneten, weiteren Löchern 53. Ein solcher, vorzugsweise einteilig aus Kunststoff hergestellter Abstandhalter 47 wird mit seinem unteren Rand 54 ausserhalb der Löcher 23 auf die Oberseite einer Platte 21 aufgesetzt. Diese Platte 21 kann auf einen Rahmen 1 oder auf einen weiteren Abstandhalter 47 aufgesetzt sein. Auf den oberen Rand 55 des Abstandhalters 47 kann ausserhalb der Löcher 23 eine weitere Platte 21 mit deren Unterseite und darüber ein Deckel 38 (hier nicht gezeigt) oder ein zusätzlicher Abstandhalter 47 aufgesetzt werden. Mit mehreren derartigen Platten 21 bzw. Pipettenspitzen-Trägern können raumsparend sehr viele Pipettenspitzen sogenannten "ineinandergreifend" oder "nested" aufbewahrt werden, weil die Enden der in einem Pipettenspitzen-Träger gehaltenen Pipettenspitzen jeweils in die im Stapel darunter angeordneten Pipettenspitzen hinein greifen. Beim Anheben der oberen Platte 21 verhindert der Zwischenboden 52, dass Pipettenspitzen 36 aus einer darunter angeordneten Platte 21 mitgenommen werden. Alle einzelnen Teile einer solchen Pipettenspitzen-Verpackung können, z.B. von einem Roboter oder von Hand, einfach aufeinander gestapelt und voneinander abgehoben werden. Nach dem Verwenden der Pipettenspitzen 36 des obersten Pipettenspitzen-Trägers 21 wird dieser und der darunter liegende Abstandhalter 47 abgehoben; darauf können die Pipettenspitzen 36 des zweitobersten Pipettenspitzen-Trägers 21 verwendet werden, usw.

[0004] Aus dem Dokument EP 2 508 261 A1 ist ein anderer im Wesentlichen als rechteckige Platte ausgebildeter stapelbarer Pipettenspitzen-Träger bekannt. Ein derartiger Pipettenspitzen-Träger weist ein erstes Array von beispielsweise 8 x 12 durchgehenden Löchern auf, von denen jedes dazu dient eine Pipettenspitze an ihrem Schaft zu halten. Zudem weist ein solcher Pipettenspitzen-Träger ein zweites Array von ebenfalls 8 x 12 durchgehenden Löchern auf, von denen jedes ein vorderes Ende einer Pipettenspitze durchlässt. Diese beiden orthogonalen Arrays mit gleicher Gitterkonstante sind gegeneinander versetzt angeordnet, wobei dieser Versatz in beiden Richtungen des Gitters eine halbe Gitterkonstante beträgt. Mit mehreren derartigen, jeweils um 180 ° gegeneinander verdreht angeordneten, Pipettenspitzen-Trägern können raumsparend sehr viele Pipettenspitzen sogenannten "verschränkt" oder "offset" aufbewahrt werden, weil die Enden der in einem Pipettenspitzen-Träger gehaltenen Pipettenspitzen jeweils den im Stapel darunter angeordneten Pipettenspitzen-Träger neben den dort gehaltenen Pipettenspitzen durchstossen. Diese Pipettenspitzen-Träger umfassen typischerweise zwei an den beiden Querseiten der Platte angeordnete, nach oben gerichtete Griffe, die eine Angriffsstelle zum Transportieren der Pipettenspitzen-Träger, ohne dass für diesen Transport die Pipettenspitzen berührt werden müssen. Diese Griffe sind mit dem Pipettenspitzen-Träger über eine Gelenklasche verbunden und umfassen eine Schnapflasche mit welcher der Pipettenspitzen-Träger in einem Stapel mit einem Aufbewahrungsbehälter lösbar befestigt werden kann. Es wird immer der unterste Pipettenspitzen-Träger mit seinen Schnapflaschen auf dem

Behälter fixiert; nach dem Verwenden aller Pipettenspitzen wird der leere Pipettenspitzen-Träger vom Behälter getrennt und durch den nächsten, untersten Pipettenspitzen-Träger des Stapels ersetzt.

[0005] Aus dem Dokument US 2006/0045815 ist ein weiterer stapelbarer Pipettenspitzen-Träger bekannt, der im Wesentlichen als rechteckige Platte mit Löchern zum Halten von Pipettenspitzen ausgebildet ist und eine umlaufende Abdeckung sowie einen Verschlussmechanismus umfasst. Eine entsprechende Verpackung umfasst einen Pipettenspitzen-Träger, eine Basis zum Tragen des Pipettenspitzen-Trägers und einen Verschlussmechanismus am Pipettenspitzen-Träger, der zur äusseren Eingriffnahme an einer Seitenwand der Basis ausgebildet ist; diese Seitenwand der Basis trägt den Pipettenspitzen-Träger. Eine solche Verpackung kann auch einen abnehmbaren Deckel für den Pipettenspitzen-Träger umfassen, wobei auch dieser Deckel einen Verschlussmechanismus aufweisen kann, der zur äusseren Eingriffnahme an der Abdeckung des Pipettenspitzen-Trägers oder an einer Seitenwand der Basis ausgebildet ist. Die Gesamtheit von Basis, umlaufender Abdeckung des Pipettenspitzen-Trägers und Deckel ergibt eine schützende Verpackung für die Pipettenspitzen, die sich in einer oder mehreren (gestapelten) Pipettenspitzen-Trägern befinden. Dabei sind die federnden Verschlussmechanismen nach unten gerichtet und jederzeit von aussen ohne Abheben des Deckels zugänglich. Mit mehreren derartigen Pipettenspitzen-Trägern können raumsparend sehr viele Pipettenspitzen sogenannt "ineinandergreifend" oder "nested" aufbewahrt werden, weil die Enden der in einem Pipettenspitzen-Träger gehaltenen Pipettenspitzen jeweils in die im Stapel darunter angeordneten Pipettenspitzen hinein greifen.

[0006] Als nächstkommender Stand der Technik kann das Dokument DE 197 42 493 C1 angesehen werden. Dieses beschreibt ein Magazin für Pipettenspitzen mit mehreren übereinander gestapelten Stapelrahmen und in den Stapelrahmen auf Konsolen in etwa halber Höhe von oben eingesetzten Halteplatten mit Aufnahmen für die Pipettenspitzen. Diese Magazine haben eine platzsparende Stapel-Anordnung mit ineinandergreifenden Pipettenspitzen-Lagen. Durch entsprechende Konstruktionselemente wird eine sichere Übereinanderstapelung ermöglicht. Wesentliche Elemente sind federnde Laschen mit Haken oder Verriegelungsrippen an den gegenüberliegenden langen Innenseiten der Seitenwände der Stapelrahmen und an den kurzen Seiten der Halteplatten, sowie entsprechend zugeordnete Verriegelungselemente. Die kraft- und/oder formschlüssige Verbindung (Verriegelung) des obersten Stapelrahmens mit dem nächstunteren Stapelrahmen wird durch Entnehmen der obersten Halteplatte (nach dem Abarbeiten der obersten Lage Pipettenspitzen) gelöst, sodass anschliessend der oberste Stapelrahmen ebenfalls abgehoben und die nächste Pipettenspitzen-Lage freigelegt werden kann.

[0007] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen alternativen Abstandhalter für übereinander gestapelte Pipettenspitzen-Träger vorzuschlagen, der eine verbesserte Zentrierung und Stabilisierung eines Trägerstapels bewirkt, ohne dass alle Elemente eines solchen Trägerstapels untereinander verriegelt werden müssen.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einem Abstandhalter mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Ein derartiger rahmenförmiger, im Wesentlichen rechteckiger Abstandhalter zum Stapeln von im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägern zur Verwendung in einer Liquidhandling Arbeitsstation umfasst eine horizontale Standfläche, eine umlaufende, im Wesentlichen senkrecht zur Standfläche stehende, je zwei Längs- und Querseiten bildende Seitenwand, eine zentrale, im Wesentlichen rechteckige Öffnung und eine Oberfläche zum Positionieren eines Pipettenspitzen-Trägers auf dem Abstandhalter, wobei jede Längs- und Querseite eine Innenseite umfasst. Ein solcher erfindungsgemässer Abstandhalter ist dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche an einem oberen Ende der Seitenwand und sich im Wesentlichen horizontal erstreckend angeordnet ist, wobei der Abstandhalter zum Eingehen einer stabilisierenden Tragverbindung mit einem auf dem Abstandhalter positionierten Pipettenspitzen-Träger ausgebildet ist, dass die horizontale Standfläche an einem unteren Ende der Seitenwand angeordnet und zum Auflegen des Abstandhalters auf einen Pipettenspitzen Träger mit horizontalem Spiel ausgebildet ist, und dass der Abstandhalter an der Innenseite der Längsseiten und Querseiten angeordnete Zentrier-Federelemente mit einem gegenüber der Innenseite des jeweiligen Seitenwand-Teils beabstandeten federnden Teil umfasst, wobei diese Zentrier-Federelemente ausgebildet sind, einen Pipettenspitzen-Träger, auf welchen der Abstandhalter in einem Stapel von Pipettenspitzen-Trägern mit horizontalem Spiel aufliegt, zu beaufschlagen und dabei das horizontale Spiel zwischen diesem Pipettenspitzen-Träger und dem aufgelegten Abstandhalter zu minimieren ohne diesen Pipettenspitzen-Träger mit dem Abstandhalter zu verriegeln.

[0009] Vorzugsweise ist die zentrale, im Wesentlichen rechteckige Öffnung von einem ersten Teil eines auf dem Abstandhalter positionierten und einen Flansch umfassenden Pipettenspitzen-Trägers durchdringbar. In solchen Fällen wird speziell bevorzugt, dass der Abstandhalter im Bereich seiner Oberfläche Verbindungselemente (z.B. Haltezapfen) umfasst, die zum Eingehen einer lösbaren Tragverbindung mit dem Flansch dieses Pipettenspitzen-Trägers ausgebildet sind.

[0010] Alternativ kann vorgesehen werden, dass ein Abstandhalter im Bereich seiner Oberfläche untrennbar mit dem Flansch eines auf dem Abstandhalter positionierten, im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägers verbunden ist, oder dass eine Pipettenspitzen-Träger/Abstandhalter-Kombination in einem Stück produziert wird.

[0011] Vorteile des erfindungsgemässen Abstandhalters umfassen:

- Pipettenspitzen-Träger und unmittelbar darüber liegende Abstandhalter sind im Stapel nicht miteinander verriegelt; dadurch können Teile dieses Stapels einfach (manuell oder robotisiert) vom Rest des Stapels abgehoben werden.

- In einem solchen Stapel sind jeweils ein Pipettenspitzen-Träger und der darunter angeordnete Abstandhalter über eine stabilisierende Tragverbindung miteinander verbunden oder werden gar in einem Stück produziert und stellen somit immer eine strukturelle Stapel-Einheit dar. Eine oder mehrere solcher strukturellen Stapel-Einheiten werden immer als Ganzes vom Stapel abgehoben.
- Die beiden Teile einer solchen strukturellen Stapel-Einheit werden bevorzugt über Haltezapfen eines Abstandhalters zusammen gehalten, wobei diese Haltezapfen vorzugsweise im Reibschluss in Zentrierlöcher eines über diesem Abstandhalter positionierten Pipettenspitzen-Trägers eingreifen. Dadurch können an sich bekannte Pipettenspitzen-Träger verwendet werden.
- Die Federkraft, welche die Zentrier-Federelemente eines Abstandhalters auf den darunter angeordneten Pipettenspitzen-Träger ausüben ist so gering, dass der von diesen Zentrier-Federelementen beaufschlagte Pipettenspitzen-Träger beim Abheben der darüber angeordneten strukturellen Stapel-Einheit liegen bleibt und nicht unbeabsichtigt angehoben wird.
- Der vertikale Kraftschluss von einer oben liegenden strukturellen Einheit zu der darunter wirkt von einem ersten Teil des oben liegenden Pipettenspitzen-Trägers über Krägen der im unten liegenden Pipettenspitzen-Träger eingesetzten Pipettenspitzen auf einen zweiten Teil des unten liegenden Pipettenspitzen-Trägers; dadurch wirken auf den dazwischen liegenden Abstandhalter keine weiteren Kräfte ausser seinem Eigengewicht. Folglich funktionieren die Zentrier-Federelemente des Abstandhalters ausschliesslich als zusätzliche Zentrierhilfe bzw. als Verdrehenschutz im Stapel, sie haben jedoch keinerlei Tragfunktion.

[0012] Der erfindungsgemässe Abstandhalter wird nun anhand von schematischen, beispielhafte Ausführungsformen illustrierende und den Umfang der vorliegenden Erfindung nicht einschränkenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine 3D-Ansicht eines aus dem Dokument EP 2 210 668 A2 bekannten, als Platte bezeichneten Pipettenspitzen-Trägers, der auf einer als Rahmen bezeichneten Basis ruht und auf den ein Abstandhalter gelegt ist;

Fig. 2 einen vertikalen Längsschnitt durch einen der Fig. 1 entsprechenden, aus dem Dokument EP 2 210 668 A2 bekannten Stapel mit mindestens drei voneinander durch einen Abstandhalter beabstandeten Pipettenspitzen-Trägern, wobei der unterste Pipettenspitzen-Träger auf der Basis aufliegt;

Fig. 3 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Abstandhalters, mit vier Haltezapfen zum Erzielen einer Tragverbindung mit einem auf dem Abstandhalter positionierten Pipettenspitzen-Träger, der zudem an seinen Innenseiten angeordnete, als Zentrierhilfe bzw. Verdrehenschutz gegenüber einem unter dem Abstandhalter positionierten Pipettenspitzen-Träger funktionierende Zentrier-Federelemente umfasst;

Fig. 4 einen vertikalen Querschnitt des Abstandhalters von Fig. 3 zusammen mit einem darüber und einem darunter anzuordnenden, an sich bekannten Pipettenspitzen-Träger;

Fig. 5 eine Seitenansicht eines aus den in Fig. 4 gezeigten Elementen gebildeten Stapels in seiner kompakten Form;

Fig. 6 eine Seitenansicht eines kompletten Stapels, der eine Basis, vier mit Wegwerfpipettenspitzen bestückte Pipettenspitzen-Träger, drei Abstandhalter und einen Deckel umfasst;

Fig. 7 eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemässen Abstandhalters, der im Bereich seiner Oberfläche untrennbar mit einem auf dem Abstandhalter positionierten, im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Träger verbunden ist.

[0013] Bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Abstandhalters werden nun im Detail beschrieben. Dabei zeigt die Figur 3 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Abstandhalters. Dieser Abstandhalter 61 ist rahmenförmig und im Wesentlichen rechteckig ausgelegt und dient zum Zentrieren und Stabilisieren von übereinander gestapelten Pipettenspitzen-Trägern 62.

[0014] Der Abstandhalter 61 umfasst eine horizontale Standfläche 63, eine umlaufende, im Wesentlichen senkrecht zur Standfläche 63 stehende Seitenwand 64 und eine Oberfläche 65. Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich in jeder Ecke des Abstandhalters 61 eine Standfläche 63, die gegenüber der restlichen Unterkante des Abstandhalters 61 etwas abgesetzt ist. Alternativ kann auch eine einzige, umlaufende Standfläche 63 vorgesehen sein; allerdings spielt die Ausführung dieser Standfläche 63 nur eine untergeordnete Rolle, weil im Stapel lediglich das Eigengewicht des Abstandhalters 61 über diese Standfläche 63 auf den darunter positionierten Pipettenspitzen-Träger 62 übertragen werden (vgl. Fig. 5).

[0015] Die Oberfläche 65 des Abstandhalters 61 ist an einem oberen Ende der Seitenwand 64 und als sich im Wesentlichen horizontal erstreckend angeordnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich an beiden Querseiten des Abstandhalters 61 eine Oberfläche 65, die zwei der Ecken 68 des Abstandhalters 61 miteinander verbindet, und die gegenüber der restlichen Oberkante des Abstandhalters 61 etwas abgesetzt ist. Alternativ kann auch eine einzige, umlaufende Oberfläche 65 vorgesehen sein; allerdings spielt die Ausführung dieser Oberfläche 65 eine untergeordnete Rolle, da im Stapel keinerlei Kräfte auf diese Oberfläche 65 übertragen werden (vgl. Fig. 5).

[0016] Der erfindungsgemässe Abstandhalter 61 ist zum Eingehen einer stabilisierenden Tragverbindung mit einem auf dem Abstandhalter 61 positionierten, im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Träger 62 ausgebildet. Diese Tragverbindung ist entweder trennbar oder untrennbar ausgebildet; sie stellt in jedem Fall eine spielfreie Verbindung zwischen dem Abstandhalter 61 und dem gerade darüber positionierten Pipettenspitzen-Träger 62 bereit. Überdies ist diese Verbindung so stabil, dass beim Abheben eines Pipettenspitzen-Trägers 62 von einem Stapel, der unmittelbar unter diesem Pipettenspitzen-Träger 62 angeordnete, erfindungsgemässe Abstandhalter 61 in jedem Fall zusammen mit dem Pipettenspitzen-Träger 62 vom Stapel abgehoben wird. Ein erfindungsgemässer Abstandhalter 61 und der unmittelbar darauf positionierte Pipettenspitzen-Träger 62 sind somit immer über eine stabilisierende Tragverbindung miteinander verbunden und stellen erfindungsgemäss eine strukturelle Stapel-Einheit dar.

[0017] Als weiteres und wesentliches Element der vorliegenden Erfindung umfasst der Abstandhalter 61 an einer Innenseite 70 der Seitenwand 64 angeordnete Zentrier-Federelemente 71 mit einem gegenüber der Innenseite 70 der jeweiligen Seitenwand 64 beabstandeten federnden Teil 72. Bevorzugt sind die federnden Teile 72 der Zentrier-Federelemente 71 des Abstandhalters 61 derart an der Innenseite 70 der Seitenwand 64 angeordnet und ausgebildet, dass sie einen zweiten Teil 80 eines im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägers 62, auf dem der Abstandhalter 61 mit horizontalem Spiel aufliegt, beaufschlagen und damit das horizontale Spiel zwischen dem unterliegenden Pipettenspitzen-Träger 62 und dem darauf liegenden Abstandhalter 61 minimieren (vgl. Fig. 6). Besonders bevorzugt wird, dass die federnden Teile 72 der Zentrier-Federelemente 71 im Wesentlichen vertikal oder horizontal verlaufend ausgebildet sind. Speziell bevorzugt sind (wie in den Figuren 3 bis 7 gezeigt) die federnden Teile 72 der Zentrier-Federelemente 71 im Wesentlichen vertikal verlaufend ausgebildet, weil durch diese Anordnung insbesondere das Spritzgiessen und anschliessende Entformen der Abstandhalter 61 erleichtert wird.

[0018] Die gezeigten Zentrier-Federelemente 71 sind in einem bestimmten Abstand 87 zueinander angeordnet. Dieser Abstand 87 ist bevorzugt, sowohl in Bezug auf die Längsseiten als auch in Bezug auf die Querseiten der Abstandhalter 61, so gewählt, dass eine möglichst grosse Distanz zwischen zwei an der gleichen Längsseite oder Querseite angeordneten Zentrier-Federelementen 71 resultiert. Diese Anordnung gewährleistet einen maximalen Zentriereffekt bzw. Verdrehenschutz im Stapel von Pipettenspitzen-Trägern 62.

[0019] Eine schräge oder im Wesentlichen horizontale Anordnung der federnden Teile 72 der Zentrier-Federelemente 71 hätte den Vorteil, dass die federnden Teile 72 der Zentrier-Federelemente 71 länger ausgebildet und in ihrer Federwirkung einfacher beeinflussbar sein können; allerdings kann sich das Spritzgiessen und anschliessende Entformen schwieriger gestalten.

[0020] Als Material für das Herstellen der Abstandhalter 61 wird Polypropylen bevorzugt. Allerdings können je nach Bedarf auch andere spritzguss-fähige Kunststoffe, bzw. Kunststoff-Blends oder Composite zum Herstellen der Abstandhalter 61 verwendet werden. Beigemischte Farbstoffe erleichtern das Wiedererkennen der Abstandhalter 61, sei es während der Verwendung in einem Stapel oder wenn sie als Einzelteile gelagert werden.

[0021] Es sind grundsätzlich die unterschiedlichsten stabilisierenden Tragverbindungen in einer solchen strukturellen Stapel-Einheit vorstellbar:

1. Diese Tragverbindung ist reversibel, d.h. sie kann bei Bedarf hergestellt und wieder gelöst werden. Dies hat den Vorteil, dass aus dem Stand der Technik bekannte Pipettenspitzen-Träger verwendet werden können. Solche bekannte Pipettenspitzen-Träger 62 umfassen beispielsweise einen ersten Teil 74 und einen darüber angeordneten Flansch 75 (vgl. Fig. 4). Zum Aufnehmen eines derartigen Pipettenspitzen-Trägers 62 umfasst der Abstandhalter 61 eine zentrale im Wesentlichen rechteckige Öffnung 73, die von dem ersten Teil 74 eines auf dem Abstandhalter 61 positionierten und einen Flansch 75 umfassenden Pipettenspitzen-Trägers 62 durchdringbar ist (vgl. Fig. 4). Vorzugsweise umfasst in solchen Fällen der Abstandhalter 61 im Bereich seiner Oberfläche 65 Verbindungselemente 67, die zum Eingehen einer lösbaren Tragverbindung mit dem Flansch 75 dieses Pipettenspitzen-Trägers 62 ausgebildet sind. Typischerweise umfasst der Flansch 75 eines solchen, aus dem Stand der Technik bekannten Pipettenspitzen-Trägers 62 vier in je einer Ecke angeordnete und einen definierten Querschnitt 77 aufweisende Zentrierlöcher 78.

- Gemäss der in Fig. 3 gezeigten, bevorzugten ersten Ausführungsform umfasst der erfindungsgemässen Abstandhalter 61 vier als Haltezapfen 67' ausgebildete Verbindungselemente 67, die in je einer Ecke 68 der Oberfläche 65 angeordnet und zumindest annähernd als vertikal gegenüber der Oberfläche 65 aufstehende Körper ausgebildet sind. Dabei weisen die Haltezapfen 67' des Abstandhalters 61 einen wirksamen Querschnitt

79 auf der so an den definierten Querschnitt 77 der Zentrierlöcher 78 angepasst ist, dass jeder Haltezapfen 67' des Abstandhalters 61 als in einem dieser Zentrierlöcher 78 mit Reibschluss festsitzend ausgebildet ist.

- Alternative Abstandhalter 61 umfassen andere Verbindungselemente 67, wie beispielsweise Rasthaken, Schnapphaken und/oder Ösen für derartige Verbindungselemente (nicht gezeigt).

2. Diese Tragverbindung ist irreversibel, d.h. sie wird erstellt und kann nicht wieder gelöst werden. Dies hat ebenfalls den Vorteil, dass aus dem Stand der Technik bekannte Pipettenspitzen-Träger verwendet werden können. Solche bekannte Pipettenspitzen-Träger 62 umfassen beispielsweise einen ersten Teil 74 und einen darüber angeordneten Flansch 75 (vgl. Fig. 4). Zum Aufnehmen eines derartigen Pipettenspitzen-Trägers 62 umfasst der Abstandhalter 61 eine zentrale im Wesentlichen rechteckige Öffnung 73, die von dem ersten Teil 74 eines auf dem Abstandhalter 61 positionierten und einen Flansch 75 umfassenden Pipettenspitzen-Trägers 62 durchdringbar ist (vgl. Fig. 4).

Gemäss der in Fig. 7 gezeigten, alternativen Ausführungsform ist der erfindungsgemässe Abstandhalter 61 im Bereich seiner Oberfläche 65 untrennbar mit dem Flansch 75 eines auf dem Abstandhalter 61 positionierten, im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Träger 62 verbunden. Diese Verbindung kann beispielsweise durch Kleben oder Schweißen hergestellt werden.

3. Diese Tragverbindung ist irreversibel, d.h. sie wird dadurch hergestellt, dass ein Abstandhalter 61 und der darüber positionierte Pipettenspitzen-Träger 62 in einem Arbeitsgang, d.h. in einem Stück spritzgegossen werden (nicht gezeigt, sieht aber ähnlich aus wie in Fig. 7). Selbstverständlich kann eine derartige Verbindung ebenfalls nicht wieder gelöst werden. Dies hat den Nachteil, dass keine aus dem Stand der Technik bekannte Pipettenspitzen-Träger verwendet werden können. Andererseits bietet diese Lösung den Vorteil, dass die beiden Elemente einer strukturellen Stapel-Einheit nicht in einem separaten Arbeitsgang zusammengefügt oder miteinander verbunden werden müssen.

[0022] Wählt man die erste Ausführungsform des erfindungsgemässen Abstandhalters 61 mit vier als Haltezapfen 67' ausgebildeten Verbindungselementen 67, so wird besonders bevorzugt, dass jeder Haltezapfen 67' des Abstandhalters 61 zumindest ein Element 81 umfasst, das den wirksamen Querschnitt 79 des Haltezapfens 67' bestimmt. Dieses bestimmende Element 81 ist vorzugsweise ausgewählt aus einer Gruppe von Elementen, die einen runden, elliptischen, ovalen, polygonalen oder sternförmigen Querschnitt bestimmen. Auch wirksame Querschnitte 79 mit beliebigen Kombinationen dieser Formen sind vorstellbar. Besonders bevorzugt wird, dass jeder Haltezapfen 67' des Abstandhalters 61 eine Verdickung 83 umfasst, die alleine oder zusammen mit weiteren bestimmenden Elementen 81 den wirksamen Querschnitt 79 des Haltezapfens 67' bestimmt. Speziell bevorzugt wird zudem, dass das den wirksamen Querschnitt 79 des Haltezapfens 67' bestimmende Element 81 oder die Verdickung 83 des Haltezapfens 67' einen federnden Teil umfasst. Zum Zweck der automatischen Zentrierung von Haltezapfen 67' und Zentrierloch 78 beim Zusammenfügen eines Abstandhalters 61 mit dem darauf positionierten Pipettenspitzen-Träger 62 wird bevorzugt, dass sich jeder Haltezapfen 67' an einem oberen Ende 69 mit zunehmender Höhe verjüngt.

[0023] Die Figur 4 zeigt einen vertikalen Querschnitt des Abstandhalters 61 von Fig. 3 zusammen mit einem darüber und einem darunter anzuordnenden, an sich bekannten Pipettenspitzen-Träger 62. Eine Innenseite 70 des rahmenförmigen Abstandhalters 61 mit zwei in einem Abstand 87 daran angeordneten Zentrier-Federelementen 71 ist gut erkennbar. Der gezeigte Schnitt verläuft hier durch zwei sich gegenüberliegende, an den beiden Längsseiten angeordnete Zentrier-Federelemente 71, deren federnde Teile 72 bezeichnet sind. Diese federnden Teile 72 sind gegenüber der Innenseite 70 der jeweiligen Seitenwand 64 beabstandet und stehen zudem über diese Innenseiten 70 heraus (vgl. auch Fig. 3). Ebenfalls sind zwei der Standflächen 63 und zwei der Haltezapfen 67' des Abstandhalters 61 sichtbar. Diese beiden Haltezapfen 67' verjüngen sich gegen ihr oberes Ende 69. Beide Haltezapfen 67' umfassen eine Verdickung 83 als den Querschnitt des Haltezapfens 67' definierendes Element 81. Diese Verdickung bestimmt den Reibschluss mit dem der Haltezapfen 67' in entsprechenden Zentrierloch 78 im Flansch des oben liegenden Pipettenspitzen-Trägers 62. Der Abstandhalter 61 umfasst eine zentrale Öffnung 73 in der Oberfläche 65, durch die ein erster Teil 74 des oben liegenden Pipettenspitzen-Trägers 62 einführbar ist.

[0024] Der oben liegende Pipettenspitzen-Träger 62 umfasst einen unterhalb des Flansches 75 angeordneten ersten Teil 74 und einen oberhalb des Flansches 75 angeordneten zweiten Teil 80. Diese drei Elemente des Pipettenspitzen-Trägers 62 umfassen Haltelöcher 85, welche alle drei Elemente in vertikaler Richtung vollständig durchdringen. Jedes dieser Haltelöcher 85 ist zur Aufnahme einer Pipettenspitze 84 ausgebildet, wobei jede Pipettenspitze 84 mit ihrem Kragen 88 an der Oberseite des zweiten Teils 80 ansteht und somit nicht durch das Halteloch 85 durchfallen kann. Die Achse 86 jeder im Halteloch 85 aufgenommenen Pipettenspitze 84 ist vertikal ausgerichtet. Diese Achsen 86 sind vorzugsweise in einem orthogonalen Array angeordnet, das dem Array der Wells einer Standardmikroplatte (vgl. Norm ANSI_SBS 1-4 2004) entspricht. Der Flansch 75 dieses Pipettenspitzen-Trägers 62 umfasst vier Zentrierlöcher 78, von denen hier zwei gezeigt sind. Alle diese Zentrierlöcher 78 weisen einen definierten Querschnitt 77 auf, an den der wirksame Querschnitt 79 der Haltezapfen 67' des Abstandhalters 61 angepasst ist.

[0025] Der unten liegende Pipettenspitzen-Träger 62 umfasst genau die gleichen Elemente wie der eben beschriebene oben liegende Pipettenspitzen-Träger 62. Die hier gezeigten, aus dem Stand der Technik bekannten Pipettenspitzen-Träger 62 sind zur Aufnahme von 96 Pipettenspitzen 84 in einem 8 x 12 Array ausgebildet.

[0026] Die Figur 5 zeigt eine Seitenansicht eines aus in der Fig. 4 gezeigten Elementen gebildeten Stapels in seiner kompakten Form. Im oben liegenden Pipettenspitzen-Träger 62 sind noch mindestens drei Pipettenspitzen 84 enthalten, während der unten liegende Pipettenspitzen-Träger 62 noch mit 96 Pipettenspitzen 84 bestückt ist. Alle Elemente dieses Stapels wurden schon im Zusammenhang mit der Figur 4 beschrieben. Wesentlich ist hier, dass der erste Teil 74 des oben liegenden Pipettenspitzen-Trägers 62 auf den Krügen 88 der sich im unten liegenden Pipettenspitzen-Träger 62 befindenden Pipettenspitzen 84 aufliegt; die Höhe des Abstandhalters 61 ist deshalb vorzugsweise so gewählt, dass der Flansch 75 des oben liegenden Pipettenspitzen-Trägers 62 gerade nicht auf der Oberfläche 65 des Abstandhalters 61 aufliegt. Die Pipettenspitzen 84 des oberen Pipettenspitzen-Trägers 62 greifen raumsparend in die Pipettenspitzen 84 des unteren Pipettenspitzen-Trägers 62 ein. Die Pipettenspitzen 84 in diesem Stapel sind damit "ineinandergreifend" oder "nested" aufbewahrt, ohne dass sich die Pipettenspitzen gegenseitig berühren. Die Achse 86 jeder im Halte Loch 85 aufgenommenen Pipettenspitze 84 ist vertikal ausgerichtet. Diese Achsen 86 sind vorzugsweise in einem orthogonalen Array angeordnet, das dem Array der Wells einer Standardmikroplatte (vgl. Norm ANSI_SBS 1-4 2004) entspricht.

[0027] Die Figur 6 zeigt eine Seitenansicht eines kompletten Stapels, der eine Basis 89, vier mit Wegwerfpipettenspitzen 84 bestückte Pipettenspitzen-Träger 62, drei Abstandhalter 61 und einen Deckel 92 umfasst. In eckigen Klammern sind hier zur besseren Übersicht die Pipettenspitzen-Träger zusätzlich mit römischen Zahlen und die Abstandhalter mit arabischen Zahlen fortlaufend nummeriert.

[0028] Alle Pipettenspitzen-Träger 62 sind ursprünglich mit 96 Pipettenspitzen 84 bestückt. Immer 96 dieser Pipettenspitzen 84 sollen schrittweise von oben nach unten von den Pipettenspitzen-Trägern 62 zum Gebrauch angeboten werden. Der Aufbau eines solchen Stapels soll kurz erklärt werden:

Zuunterst wird eine Basis 89 mit einer horizontalen Standfläche verwendet. Diese Standfläche entspricht im Wesentlichen der Standfläche einer Standardmikroplatte, deshalb kann die Basis 89 allein, die Basis 89 zusammen mit Stapelteilen, einzelne Stapelteile oder auch der ganze Stapel mit einem entsprechenden Mikroplattenhandling-Roboter erfasst und transportiert werden. Die Basis 89 weist vier Zentrierzapfen 90 auf. Diese Zentrierzapfen 90 sind so dimensioniert, dass sie mit Spiel in die Zentrierlöcher 78 des Flanschs 75 des ersten Pipettenspitzen-Trägers 62 eingreifen. Vorzugsweise weist die Basis 89 an ihrer Innenseite vier Erhebungen 91 auf, welche den ersten Teil 74 des ersten Pipettenspitzen-Trägers 62 (hier gestrichelt angedeutet) zwischen sich im Reibschluss halten. Vorzugsweise weist jeder Pipettenspitzen-Träger 62 an vier entsprechenden Stellen seines ersten Teils 74 Rasten 94 auf, in welche die Erhebungen 91 eingreifen, so dass der Reibschluss noch verstärkt wird. Dadurch liegt der erste Pipettenspitzen-Träger 62 ohne seitliches Spiel auf der Basis 89 und wird durch die Basis gehalten. Dies hat zur Konsequenz, dass der erste Pipettenspitzen-Träger 62 und die Basis 89 eine erste strukturelle Stapel-Einheit bilden. Von dieser Darstellung abweichend kann der erste Pipettenspitzen-Träger 62 mit der Basis 89 untrennbar verbunden sein (z.B. durch Kleben, Schweißen oder einstückige Herstellung). Allerdings wird bevorzugt, einen aus dem Stand der Technik bekannten ersten Pipettenspitzen-Träger 62 zu verwenden, so dass diese stabilisierende Tragverbindung vorzugsweise durch Reibschluss, Kleben oder Schweißen hergestellt wird. Besonders bevorzugt ist der beschriebene Reibschluss, der sich bereits vielfach bewährt hat.

[0029] Der vollständig bestückte erste Pipettenspitzen-Träger 62 wird auf die Basis gelegt, so dass dessen erster Teil in die Basis 89 einsinkt und sein Flansch 75 auf der Oberfläche der Basis 89 aufliegt.

[0030] Auf diesen ersten Pipettenspitzen-Träger 62 wird ein erster Abstandhalter 61 gelegt.

[0031] Dieser erste Abstandhalter 61 ist zuerst noch von dem auf ihn zu legenden Pipettenspitzen-Träger 62 getrennt. Dann wird ein zweiter Pipettenspitzen-Träger 62 auf den ersten Abstandhalter 61 gelegt, so dass dessen Haltezapfen 67' in den entsprechenden Zentrierlöchern 78 im Flansch 75 des zweiten Pipettenspitzen-Trägers 62 im Reibschluss gehalten sind. Dadurch bilden der zweite Pipettenspitzen-Träger 62 und der erste Abstandhalter 61 zusammen eine strukturelle Stapel-Einheit.

[0032] Alternativ kann jeweils vor dem Auflegen auf den Stapel ein Pipettenspitzen-Träger 62 mit einem darunter angeordneten Abstandhalter 61 verbunden werden, indem dessen Haltezapfen 67' in den entsprechenden Zentrierlöchern 78 im Flansch 75 des Pipettenspitzen-Trägers 62 im Reibschluss gehalten sind.

[0033] Als weitere Alternative kann vorgesehen sein, dass vor dem Auflegen auf den Stapel jeweils ein Pipettenspitzen-Träger 62 mit einem darunter angeordneten Abstandhalter 61 durch Kleben oder Schweißen verbunden wird.

[0034] In jedem Fall wird bevorzugt, dass ein Pipettenspitzen-Träger 62 und ein darunter angeordneter Abstandhalter 61 zusammen (bereits vor oder erst nach dem Auflegen auf den Stapel) eine strukturelle Stapel-Einheit bilden, die später einstückig vom Stapel abhebbar ist.

Auf diesen zweiten Pipettenspitzen-Träger 62 wird ein zweiter Abstandhalter 61 gelegt. Dieser zweite Abstandhalter 61 ist zuerst noch von dem auf ihn zu legenden Pipettenspitzen-Träger 62 getrennt. Dann wird ein dritter Pipettenspitzen-Träger 62 auf den zweiten Abstandhalter 61 gelegt, so dass dessen Haltezapfen 67' in den entsprechenden Zentrierlöchern 78 im Flansch 75 des dritten Pipettenspitzen-Trägers 62 im Reibschluss gehalten sind. Dadurch bilden der dritte Pipettenspitzen-Träger 62 und der zweite Abstandhalter 61 zusammen eine strukturelle Stapel-Einheit.

[0035] In der Fig. 6 sind der erste Abstandhalter 61 [1], der zweite Pipettenspitzen-Träger 62 (II), der zweite Abstandhalter 61 [2] und der dritte Pipettenspitzen-Träger 62 (III) als Packet dargestellt. Es ist hier darum besonders gut zu sehen, wie die federnden Teile 72 der Zentrier-Federelemente 71 des zweiten Abstandhalters 61 [2] den zweiten Teil 80 des zweiten Pipettenspitzen-Trägers 62 (II), auf dem der zweite Abstandhalter 61 mit horizontalem Spiel aufliegt, beaufschlagen und damit das horizontale Spiel zwischen dem zweiten Pipettenspitzen-Träger 62 (II) und dem darauf liegenden, zweiten Abstandhalter 61 [2] minimieren.

[0036] Auf diesen dritten Pipettenspitzen-Träger 62 wird ein dritter Abstandhalter 61 gelegt. Dieser dritte Abstandhalter 61 ist zuerst noch von dem auf ihn zu legenden Pipettenspitzen-Träger 62 getrennt. Dann wird ein vierter Pipettenspitzen-Träger 62 auf den dritten Abstandhalter 61 gelegt, so dass dessen Haltezapfen 67' in den entsprechenden Zentrierlöchern 78 im Flansch 75 des vierten Pipettenspitzen-Trägers 62 im Reibschluss gehalten sind. Dadurch bilden der vierte Pipettenspitzen-Träger 62 und der dritte Abstandhalter 61 zusammen eine strukturelle Stapel-Einheit.

[0037] Zuerst auf einen Stapel wird vorzugsweise ein Deckel 92 aufgelegt.

[0038] Die Figur 7 zeigt eine alternative Ausführungsform eines erfindungsgemässen Abstandhalters 61, der im Bereich seiner Oberfläche 65 untrennbar mit einem auf dem Abstandhalter 61 positionierten, im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Träger 62 verbunden ist. Auf das Ausrüsten des Abstandhalters 61 mit Verbindungselementen 67 (wie Haltezapfen 67' und dergleichen) wurde hier verzichtet, weil ein erfindungsgemässer Abstandhalter 61 und ein aus dem Stand der Technik bekannter Pipettenspitzen-Träger 62 mittels Schweißen miteinander verbunden wurden. Wäre diese Abstandhalter 61 / Pipettenspitzen-Träger 62 - Kombination einstückig im Spritzguss hergestellt worden (nicht gezeigt), so hätte man ebenfalls auf Verbindungselemente 67 aber auch auf alle sich in horizontaler Richtung ausdehnenden Teile (vgl. Fig. 4) des Abstandhalters 61 verzichten können.

[0039] Erfindungsgemässe Verwendungen dieser Abstandhalter 61 umfassen das Stapeln von mittels Abstandhaltern 61 beabstandeten, vorzugsweise mit Pipettenspitzen 84 bestückten, Pipettenspitzen-Trägern 62. Speziell bevorzugt wird die Verwendung eines erfindungsgemässen Abstandhalters 61, bei der ein Pipettenspitzen-Träger 62 mit seinem Flansch 75 auf die Oberfläche 65 des Abstandhalters 61 gesetzt wird, wodurch die Haltezapfen 67' des Abstandhalters 61 in den Zentrierlöchern 78 des Pipettenspitzen-Trägers 62 mit Reibschluss festsitzen. Des Weiteren wird eine Verwendung eines erfindungsgemässen Abstandhalters 61 bevorzugt, bei der der Abstandhalter 61 mit seiner Standfläche 63 auf den Flansch 75 eines Pipettenspitzen-Trägers 62 aufgelegt wird, wobei die federnden Teile 72 der Zentrier-Federelemente 71 des Abstandhalters 61 den zweiten Teil 80 eines im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägers 62, auf dem der Abstandhalter 61 mit horizontalem Spiel aufliegt, beaufschlagen und damit das horizontale Spiel zwischen dem unterliegenden Pipettenspitzen-Träger 62 und dem darauf liegenden Abstandhalter 61 minimieren. Zudem wird eine Verwendung eines erfindungsgemässen Abstandhalters 61 bevorzugt, bei der ein Pipettenspitzen-Träger 62 zusammen mit dem daran fixierten Abstandhalter 61 von einem unterliegenden Pipettenspitzen-Träger 62 abgehoben wird; dieses Abheben kann manuell, aber auch mit einem entsprechenden Roboter (nicht gezeigt) einer Liquidhandling-Arbeitsstation 93 erfolgen.

[0040] Alle entsprechenden Teile des erfindungsgemässen Abstandhalters 61 und des aus dem Stand der Technik bekannten Pipettenspitzen-Trägers 62 wurden gleich nummeriert und bezeichnet, auch wenn diese Teile nicht in jedem Fall ausführlich beschrieben sind.

Bezugszeichen:

Stand der Technik (vgl. EP 2 210 668):

1	Rahmen	67	Verbindungselement
2,3,4,5	Seitenwände	67'	Haltezapfen
6	Unterer Rand von 1	68	Ecke von 61
7	Oberer Rand von 1	69	oberes Ende von 67
8	Kontaktfläche von 1	70	Innenseite von 64
9	Führungselement von 1	71	Zentrier-Federelemente von 61
21	Platte	72	federnder Teil von 71
23	Löcher von 21	73	zentrale Öffnung von 61
24	Unterseite von 21	74	erster Teil von 62
32	Kontaktfläche von 21	75	Flansch von 62
33	Führungselement von 21	77	definierter Querschnitt von 78
36	Pipettenspitze	78	Zentrierlöcher von 62
38	Deckel	79	wirksamer Querschnitt von 67
47	Abstandhalter	80	zweiter Teil von 62
48,49,50,51	Seitenwände von 47	81	Bestimmendes Element von 67
52	Zwischenboden	83	Verdickung

(fortgesetzt)

Stand der Technik (vgl. EP 2 210 668):

53	weitere Löcher von 52	84	Pipettenspitze
54	unterer Rand von 47	85	Halte Loch
55	oberer Rand von 47	86	Achse von 84
		87	Abstand von 71
		88	Kragen von 84
Erfindung:		89	Basis
61	Abstandhalter	90	Zentrierzapfen
62	Pipettenspitzen-Träger	91	Erhebungen
63	Standfläche von 61	92	Deckel
64	Seitenwand von 61	93	Liquidhandling-Arbeitsstation
65	Oberfläche von 61	94	Raste

Patentansprüche

1. Rahmenförmiger, im Wesentlichen rechteckiger Abstandhalter (61) zum Stapeln von im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägern (62) zur Verwendung in einer Liquidhandling-Arbeitsstation (93), wobei der Abstandhalter (61) umfasst:

- eine horizontale Standfläche (63),
- eine umlaufende, im Wesentlichen senkrecht zur Standfläche (63) stehende, je zwei Längs- und Querseiten bildende Seitenwand (64), wobei jede Längs- und Querseite eine Innenseite (70) umfasst,
- eine zentrale, im Wesentlichen rechteckige Öffnung (73) zum Aufnehmen eines Teils eines zu stapelnden Pipettenspitzen-Trägers (62), und
- eine Oberfläche (65) zum Positionieren eines Pipettenspitzen-Trägers (62) auf dem Abstandhalter (61),

dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche (65) an einem oberen Ende der Seitenwand (64) und sich im Wesentlichen horizontal erstreckend angeordnet ist, wobei der Abstandhalter (61) zum Eingehen einer stabilisierenden Tragverbindung mit einem auf dem Abstandhalter (61) positionierten Pipettenspitzen-Träger (62) ausgebildet ist,

dass die horizontale Standfläche (63) an einem unteren Ende der Seitenwand (64) angeordnet und zum Auflegen des Abstandhalters (61) auf einen Pipettenspitzen-Träger (62) mit horizontalem Spiel ausgebildet ist, **und dass** der Abstandhalter (61) an der Innenseite (70) der Längsseiten und Querseiten der Seitenwand (64) angeordnete Zentrier-Federelemente (71) umfasst, wobei jedes Zentrier-Federelement (71) einen federnden Teil (72) umfasst, welcher jeweils gegenüber der Innenseite (7) der Seitenwand (64), an welcher das Zentrier-Federelement (71) befestigt ist, beabstandet ist, und sich entlang dieser Innenseite (7) erstreckt, und wobei der federnde Teil (72) so ausgebildet ist, dass er eine Federwirkung zwischen der Innenseite (7) der jeweiligen Seitenwand (64) und einem von der zentralen Öffnung (73) aufgenommenen Teil eines zu stapelnden Pipettenspitzen-Trägers (62) ausüben kann, so dass diese Zentrier-Federelemente (71) ausgebildet sind, einen Pipettenspitzen-Träger (62), auf welchen der Abstandhalter (61) in einem Stapel von Pipettenspitzen-Trägern (62) mit horizontalem Spiel aufliegt, zu beaufschlagen und dabei das horizontale Spiel zwischen diesem Pipettenspitzen-Träger (62) und dem aufgelegten Abstandhalter zu minimieren ohne diesen Pipettenspitzen-Träger (62) mit dem Abstandhalter (61) zu verriegeln.

2. Abstandhalter (61) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (65) und die horizontale Standfläche (63) des Abstandhalters (61) eine Höhe definieren, um welche der Abstandhalter zwei (61) Pipettenspitzen-Träger (62) in einem Stapel beabstandet.

3. Abstandhalter (61) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die zentrale im Wesentlichen rechteckigen Öffnung (73) von einem ersten Teil (74) eines auf dem Abstandhalter (61) positionierten und einen Flansch (75) umfassenden Pipettenspitzen-Trägers (62) durchdringbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter (61) im Bereich seiner Oberfläche (65) Verbindungselemente (67) umfasst, die zum Eingehen einer lösbaren Tragverbindung mit dem Flansch (75) dieses Pipettenspitzen-Trägers (62) ausgebildet sind.

4. Abstandhalter (61) nach Anspruch 3, wobei der Flansch (75) des Pipettenspitzen-Trägers (62) vier in je einer Ecke angeordnete und einen definierten Querschnitt (77) aufweisende Zentrierlöcher (78) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter (61) vier als Haltezapfen (67') ausgebildete Verbindungselemente (67) umfasst, die in je einer Ecke (68) der Oberfläche (65) angeordnet und zumindest annähernd als vertikal gegenüber der Oberfläche (65) aufstehende Körper ausgebildet sind, wobei die Haltezapfen (67') des Abstandhalters (61) einen wirksamen Querschnitt (79) aufweisen der so an den definierten Querschnitt (77) der Zentrierlöcher (78) angepasst ist, dass jeder Haltezapfen (67') des Abstandhalters (61) als in einem dieser Zentrierlöcher (78) mit Reibschluss festsitzend ausgebildet ist.
5. Abstandhalter (61) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltezapfen (67') des Abstandhalters (61) zumindest ein Element (81) umfasst, das den wirksamen Querschnitt (79) des Haltezapfens (67') bestimmt, wobei dieses bestimmende Element (81) ausgewählt ist aus einer Gruppe von Elementen, die einen runden, elliptischen, ovalen, polygonalen, sternförmigen und aus beliebigen Kombinationen dieser Formen zusammengesetzten Querschnitt bestimmen.
6. Abstandhalter (61) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Haltezapfen (67') des Abstandhalters (61) eine Verdickung (83) umfasst, die alleine oder zusammen mit weiteren bestimmenden Elementen (81) den wirksamen Querschnitt (79) des Haltezapfens (67') bestimmt.
7. Abstandhalter (61) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das den wirksamen Querschnitt (79) des Haltezapfens (67') bestimmende Element (81) oder die Verdickung (83) des Haltezapfens (67') einen federnden Teil (72) umfasst.
8. Abstandhalter (61) nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass sich jeder Haltezapfen (67') an einem oberen Ende (69) mit zunehmender Höhe verjüngt.
9. Abstandhalter (61) nach Anspruch 1, wobei die zentrale im Wesentlichen rechteckigen Öffnung (73) von einem ersten Teil (74) eines auf dem Abstandhalter (61) positionierten, im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägers (62) durchdringbar ist, und wobei der Pipettenspitzen-Träger (62) einen Flansch (75) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter (61) im Bereich seiner Oberfläche (65) untrennbar mit dem Flansch (75) eines auf dem Abstandhalter (61) positionierten, im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägers (62) verbunden ist.
10. Abstandhalter (61) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die federnden Teile (72) der Zentrier-Federelemente (71) des Abstandhalters (61) derart an der Innenseite (70) der Seitenwand (64) angeordnet und ausgebildet sind, dass sie einen zweiten Teil (80) eines im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägers (62), auf dem der Abstandhalter (61) mit horizontalem Spiel aufliegt, beaufschlagen und damit das horizontale Spiel zwischen dem unterliegenden Pipettenspitzen-Träger (62) und dem darauf liegenden Abstandhalter (61) minimieren.
11. Abstandhalter (61) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die federnden Teile (72) der Zentrier-Federelemente (71) im Wesentlichen vertikal oder horizontal verlaufend ausgebildet sind.
12. Abstandhalter (61) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Abstandhalter (61) als einstückiges, spritzgegossenes Bauteil aus Kunststoffmaterial hergestellt ist.
13. Verwendung zumindest eines Abstandhalters (61) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass Stapel von mittels Abstandhaltern (61) beabstandeten, vorzugsweise mit Pipettenspitzen (84) versehenen, Pipettenspitzen-Trägern (62) hergestellt werden.
14. Verwendung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Pipettenspitzen-Träger (62) mit seinem Flansch (75) auf die Oberfläche (65) eines Abstandhalters (61) gesetzt wird, wodurch die Haltezapfen (67') des Abstandhalters (61) in den Zentrierlöchern (78) des Pipettenspitzen-Trägers (62) mit Reibschluss festsitzen.

15. Verwendung nach Anspruch 13 oder 14,

dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstandhalter (61) mit seiner Standfläche (63) auf den Flansch (75) eines Pipettenspitzen-Trägers (62) aufgelegt wird, wobei die federnden Teile (72) der Zentrier-Federelemente (71) des Abstandhalters (61) den zweiten Teil (80) eines im Wesentlichen rechteckigen Pipettenspitzen-Trägers (62), auf dem der Abstandhalter (61) mit horizontalem Spiel aufliegt, beaufschlagen und damit das horizontale Spiel zwischen dem unterliegenden Pipettenspitzen-Träger (62) und dem darauf liegenden Abstandhalter (61) minimieren.

16. Verwendung nach Anspruch 13, 14 oder 15,

dadurch gekennzeichnet, dass ein Pipettenspitzen-Träger (62) zusammen mit dem daran fixierten Abstandhalter (61) von einem unterliegenden Pipettenspitzen-Träger (62) abgehoben wird.

Claims

1. A frame-shaped, essentially rectangular spacer (61) for stacking of essentially rectangular pipette tip carriers (62) for use in a liquid handling workstation (93), wherein the spacer (61) comprises:

- a horizontal base surface (63),
- a peripheral side wall (64), which stands essentially perpendicular to the base surface (63) and which forms two longitudinal sides and two transverse sides, wherein each longitudinal side and each transverse side comprises an inner side (70),
- a central, essentially rectangular opening (73) for receiving a part of a pipette tip carrier (62) to be stacked, and
- an upper surface (65) for positioning a pipette tip carrier (62) on the spacer (61),

wherein the upper surface (65) is arranged on an upper end of the side wall (64) and extending essentially horizontally, wherein the spacer (61) is implemented to form a stabilizing support connection with a pipette tip carrier (62) positioned on the spacer (61),

wherein the horizontal base surface (63) is arranged on a lower end of the side wall (64) and is implemented to position the spacer (61) onto a pipette tip carrier (62) with horizontal play,

and wherein the spacer (61) comprises centering spring elements (71), which are arranged on the inner side (70) of the longitudinal sides and transverse sides of the side wall (64),

each centering spring element (71) comprising a springy part (72) which is spaced apart in relation to the inner side (70) of the side wall (64) onto which the centering spring element (71) is attached,

and which extends along said inner side (70), and wherein the springy part (72) is implemented to exert a spring force between the inner side (7) of the respective side wall (64) and a part of a pipette tip carrier (62) to be stacked, which is received by the central opening (73), so that these centering spring elements (71) are implemented to act upon a pipette tip carrier (62), on which the spacer (61) lies with horizontal play in a stack of pipette tip carriers (62), and thereby minimizing the horizontal play between said pipette tip carrier (62) and the spacer positioned thereon without locking said pipette tip carrier (62) with the spacer (61).

2. The spacer (61) according to claim 1, wherein the upper surface (65) and the horizontal base surface (63) of the spacer (61) define a height by which the spacer (61) spaces apart two pipette tip carriers (62) in a stack.

3. The spacer (61) according to claim 1 or 2, wherein the central, essentially rectangular opening (73) can be penetrated by a first part (74) of a pipette tip carrier (62) that is positioned on the spacer (61) and that comprises a flange (75), **wherein** the spacer (61) comprises connecting elements (67) in the region of its upper surface (65), which are implemented to form a detachable support connection with the flange (75) of this pipette tip carrier (62).

4. The spacer (61) according to claim 3, wherein the flange (75) of the pipette tip carrier (62) comprises four centering holes (78), which are each arranged in a corner and comprise a defined cross section (77),

wherein the spacer (61) comprises four connecting elements (67) which are implemented as holding pins (67'), which are each arranged in a corner (68) of the upper surface (65) and are implemented at least approximately as bodies standing vertically in relation to the upper surface (65), wherein the holding pins (67') of the spacer (61) have an effective cross section (79) which is adapted to the defined cross section (77) of the centering holes (78) so that each holding pin (67') of the spacer (61) is implemented as fixedly seated with friction fit in one of these centering holes (78).

5. The spacer (61) according to claim 4,

wherein each holding pin (67') of the spacer (61) comprises at least one element (81), which defines the effective cross section (79) of the holding pin (67'), wherein this defining element (81) is selected from a group of elements which define a round, elliptical, oval, polygonal, star-shaped cross section and a cross section composed of arbitrary combinations of these shapes.

- 5 6. The spacer (61) according to one of the claims 1 to 3,
wherein each holding pin (67') of the spacer (61) comprises a thickening (83) which, alone or together with further defining elements (81), defines the effective cross section (79) of the holding pin (67').
- 10 7. The spacer (61) according to claim 6,
wherein the element (81), which defines the effective cross section (79) of the holding pin (67'), or the thickening (83) of the holding pin (67') comprises a springy part (72).
- 15 8. The spacer (61) according to one of the claims 4 to 7,
wherein each holding pin (67') tapers at an upper end (69) with increasing height.
- 20 9. The spacer (61) according to Claim 1, wherein the central, essentially rectangular opening (73) can be penetrated by a first part (74) of an essentially rectangular pipette tip carrier (62) positioned on the spacer (61), and wherein the pipette tip carrier (62) comprises a flange (75),
wherein the spacer (61) is inseparably connected in the region of its upper surface (65) to the flange (75) of an essentially rectangular pipette tip carrier (62) positioned on the spacer (61).
- 25 10. The spacer (61) according to one of the preceding claims,
wherein the springy parts (72) of the centering spring elements (71) of the spacer (61) are arranged on the inner side (70) of the side wall (64) and implemented such that they act upon a second part (80) of an essentially rectangular pipette tip carrier (62), on which the spacer (61) lies with horizontal play, and therefore minimize the horizontal play between the underlying pipette tip carrier (62) and the spacer (61) lying thereon.
- 30 11. The spacer (61) according to Claim 10,
wherein the springy parts (72) of the centering elements (71) are implemented as extending essentially vertically or horizontally.
- 35 12. The spacer (61) according to one of the preceding claims,
wherein the spacer (61) is produced as a one-piece, injection-molded component from plastic material.
- 40 13. Use of at least one spacer (61) according to one of the preceding claims,
wherein stacks of pipette tip carriers (62), which are spaced apart by means of spacers (61) and are preferably provided with pipette tips (84), are produced.
- 45 14. The use according to claim 13,
wherein a pipette tip carrier (62) is placed with its flange (75) on the upper surface (65) of a spacer (61), whereby the holding pins (67') of the spacer (61) are fixedly seated with friction fit in the centering holes (78) of the pipette tip carrier (62).
- 50 15. The use according to claim 13 or 14,
wherein a spacer (61) is laid with its base surface (63) on the flange (75) of a pipette tip carrier (62), wherein the springy parts (72) of the centering spring elements (71) of the spacer (61) act upon the second part (80) of an essentially rectangular pipette tip carrier (62), on which the spacer (61) lies with horizontal play, and therefore minimize the horizontal play between the underlying pipette tip carrier (62) and the spacer (61) lying thereon.
- 55 16. The use according to claim 13, 14 or 15,
wherein a pipette tip carrier (62), together with the spacer (61) fixed thereon, is lifted off of an underlying pipette tip carrier (62).

Revendications

1. Écarteur en forme de cadre essentiellement rectangulaire (61) pour empiler des supports d'embouts de pipettes

(62) essentiellement rectangulaires, destiné à être utilisé dans une station de travail de manipulation de liquides (93), l'écarteur (61) comprenant :

- une surface d'appui horizontale (63),
- une paroi latérale (64) périphérique essentiellement perpendiculaire à la surface d'appui (63) et formant deux côtés longitudinaux et transversaux, chaque côté longitudinal et transversal comprenant un côté intérieur (70),
- une ouverture centrale (73), essentiellement rectangulaire, pour recevoir une partie d'un support d'embouts de pipettes (62) à empiler, et
- une surface (65) pour positionner un support d'embouts de pipettes (62) sur l'écarteur (61),

caractérisé en ce que la surface (65) est agencée au niveau d'une extrémité supérieure de la paroi latérale (64) et s'étend essentiellement horizontalement, l'écarteur (61) étant réalisé pour former une liaison de support avec un support d'embouts de pipettes (62) positionné sur l'écarteur (61),

en ce que la surface d'appui horizontale (63) est agencée au niveau d'une extrémité inférieure de la paroi latérale (64) et est réalisée pour poser l'écarteur (61) sur un support d'embouts de pipettes (62) avec un jeu horizontal, et **en ce que** l'écarteur (61) comprend des éléments élastiques de centrage (71) agencés sur le côté intérieur (70) des côtés longitudinaux et transversaux de la paroi latérale (64),

chaque élément élastique de centrage (71) comprenant une partie élastique (72) qui est espacée du côté intérieur (7) de la paroi latérale (64) sur laquelle est fixé l'élément élastique de centrage (71), et s'étendant le long de ce côté intérieur (7), et la partie élastique (72) étant réalisée de telle sorte qu'elle peut exercer un effet de ressort entre le côté intérieur (7) de la paroi latérale correspondante (64) et une partie reçue par l'ouverture centrale (73) d'un support d'embouts de pipettes (62) à empiler, de sorte que ces éléments élastiques de centrage (71) sont réalisés pour appliquer un support d'embouts de pipettes (62), sur lequel l'écarteur (61) repose dans une pile de supports d'embouts de pipettes (62) avec un jeu horizontal, et ainsi réduire au minimum le jeu horizontal entre ce support d'embouts de pipettes (62) et l'écarteur posé sans verrouiller ce support d'embouts de pipettes (62) avec l'écarteur (61).

2. Écarteur (61) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la surface (65) et la surface d'appui horizontale (63) de l'écarteur (61) définissent une hauteur de laquelle l'écarteur (61) espace deux supports d'embouts de pipettes (62) dans une pile.
3. Écarteur (61) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'ouverture centrale essentiellement rectangulaire (73) peut être traversée par une première partie (74) d'un support d'embouts de pipettes (62) positionné sur l'écarteur (61) et comprenant une bride (75), **caractérisé en ce que** l'écarteur (61) comprend dans la zone de sa surface (65) des éléments de raccordement (67) qui sont conçus pour réaliser une liaison de support amovible avec la bride (75) de ce support d'embouts de pipettes (62).
4. Écarteur (61) selon la revendication 3, dans lequel la bride (75) du support d'embouts de pipettes (62) comprend quatre trous de centrage (78) agencés chacun dans un coin et présentant une section transversale définie (77), **caractérisé en ce que** l'écarteur (61) comprend quatre éléments de raccordement (67) réalisés sous la forme de tenons de retenue (67') qui sont agencés chacun dans un coin (68) de la surface (65) et sont réalisés au moins approximativement sous la forme de corps se tenant verticalement par rapport à la surface (65), les tenons de retenue (67') de l'écarteur (61) présentant une section transversale efficace (79) qui est adaptée à la section transversale définie (77) des trous de centrage (78), de sorte que chaque tenon de retenue (67') de l'écarteur (61) est réalisé bloqué par frottement dans un de ces trous de centrage (78).
5. Écarteur (61) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** chaque tenon de retenue (67') de l'écarteur (61) comprend au moins un élément (81) qui détermine la section transversale efficace (79) du tenon de retenue (67'), cet élément déterminant (81) étant choisi à partir d'un groupe d'éléments qui déterminent une section transversale ronde, elliptique, ovale, polygonale, en étoile ou une section transversale composée de combinaisons quelconques de ces formes.
6. Écarteur (61) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque tenon de retenue (67') de l'écarteur (61) comprend un renflement (83) qui détermine, seul ou avec d'autres éléments déterminants (81), la section transversale efficace (79) du tenon de retenue (67').
7. Écarteur (61) selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément (81) déterminant la section transversale efficace (79) du tenon de retenue (67') ou le renflement (83) du tenon de retenue (67') comprend une partie élastique

(72).

8. Écarteur (61) selon l'une des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce que** chaque tenon de retenue (67') se rétrécit au niveau d'une extrémité supérieure (69) à mesure que la hauteur augmente.
9. Écarteur (61) selon la revendication 1, dans lequel l'ouverture centrale essentiellement rectangulaire (73) peut être traversée par une première partie (74) d'un support d'embouts de pipettes (62) essentiellement rectangulaire et positionné sur l'écarteur (61), et dans lequel le support d'embouts de pipettes (62) comprend une bride (75), **caractérisé en ce que** l'écarteur (61) est relié dans la zone de sa surface (65) de façon inséparable à la bride (75) d'un support d'embouts de pipettes (62) essentiellement rectangulaire et positionné sur l'écarteur (61).
10. Écarteur (61) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parties élastiques (72) des éléments élastiques de centrage (71) de l'écarteur (61) sont agencées sur le côté intérieur (70) de la paroi latérale (64) et réalisées de telle sorte qu'elles appliquent une deuxième partie (80) d'un support d'embouts de pipettes (62) essentiellement rectangulaire sur lequel repose l'écarteur (61) avec un jeu horizontal, et réduisent ainsi au minimum le jeu horizontal entre le support d'embouts de pipettes (62) du dessous et l'écarteur (61) qui est dessus.
11. Écarteur (61) selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les parties élastiques (72) des éléments élastiques de centrage (71) sont réalisées s'étendant essentiellement verticalement ou horizontalement.
12. Écarteur (61) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'écarteur (61) est fabriqué sous la forme d'un élément moulé par injection d'un seul tenant en matière plastique.
13. Utilisation d'au moins un écarteur (61) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est fabriqué des piles de supports d'embouts de pipettes (62), munis de préférence d'embouts de pipettes (84) et espacés par des écarteurs (61).
14. Utilisation selon la revendication 13, **caractérisée en ce qu'un** support d'embouts de pipettes (62) est posé avec sa bride (75) sur la surface (65) d'un écarteur (61), les tenons de retenue (67') de l'écarteur (61) se bloquant par frottement dans les trous de centrage (78) du support d'embouts de pipettes (62).
15. Utilisation selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce qu'un** écarteur (61) est posé avec sa surface d'appui (63) sur la bride (75) d'un support d'embouts de pipettes (62), les parties élastiques (72) des éléments élastiques de centrage (71) de l'écarteur (61) appliquant la deuxième partie (80) d'un support d'embouts de pipettes (62) essentiellement rectangulaire, sur lequel repose l'écarteur (61) avec un jeu horizontal, et réduisant ainsi au minimum le jeu horizontal entre le support d'embouts de pipettes (62) du dessous et l'écarteur (61) posé dessus.
16. Utilisation selon la revendication 13, 14, ou 15, **caractérisée en ce qu'un** support d'embouts de pipettes (62) est soulevé avec l'écarteur (61) fixé dessus du support d'embouts de pipettes (62) situé en dessous.

Fig. 1 Stand der Technik

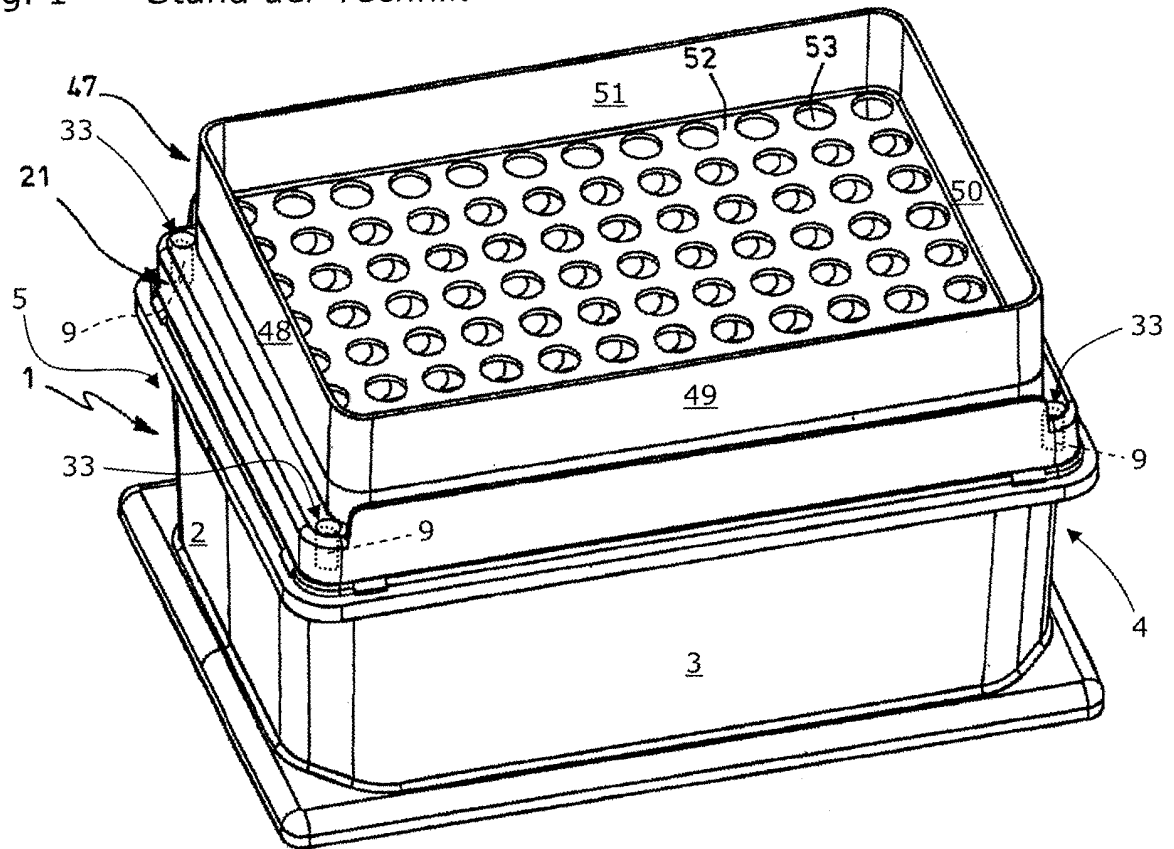


Fig. 2 Stand der Technik

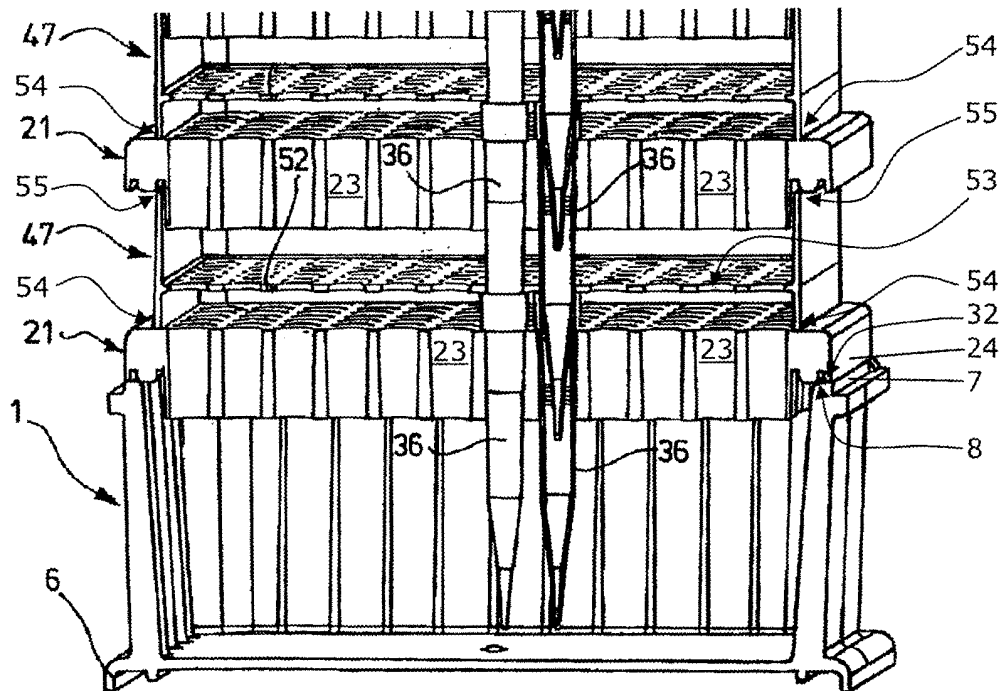


Fig. 3

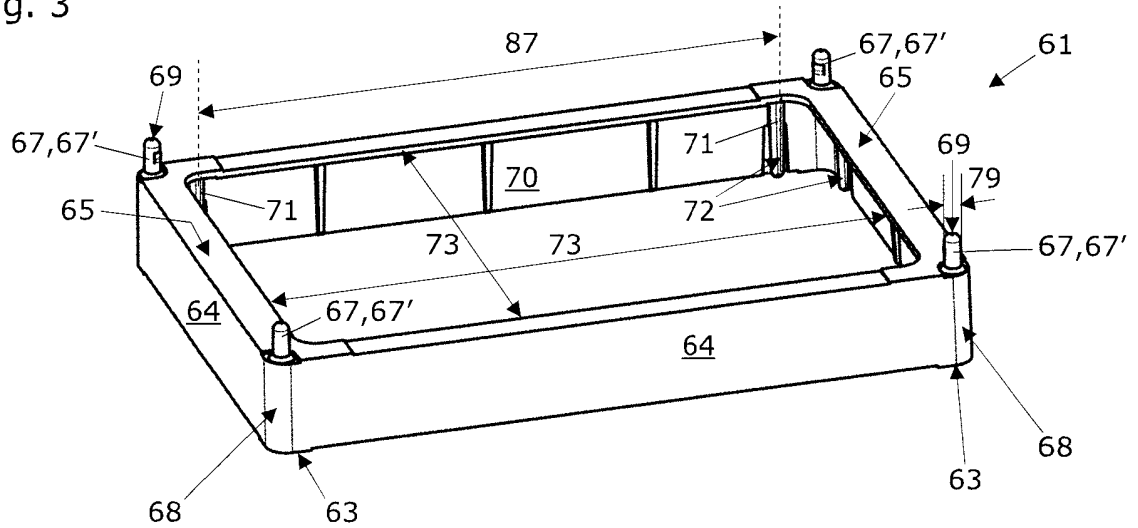


Fig. 4

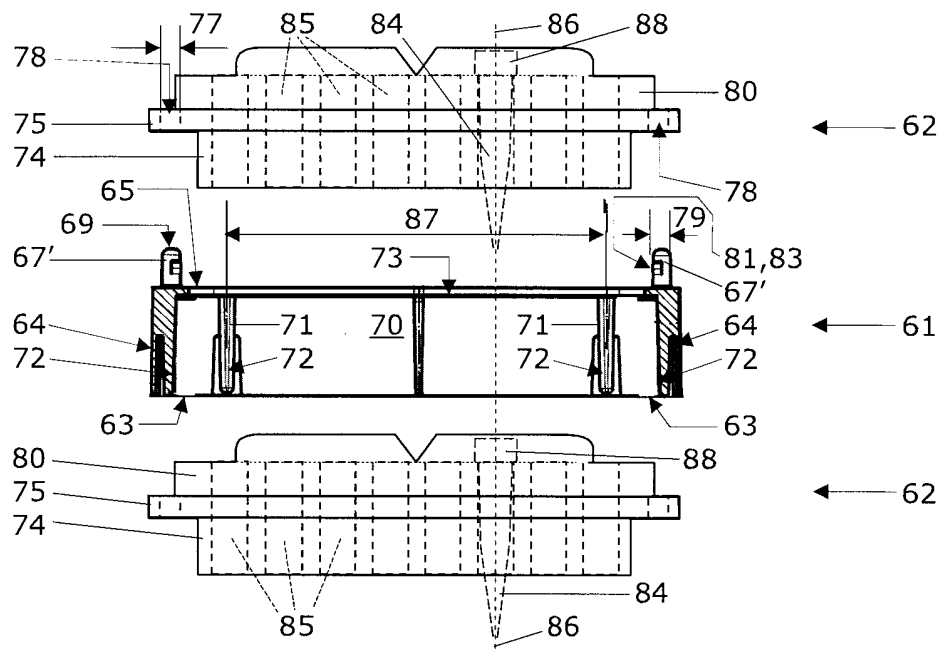


Fig. 5

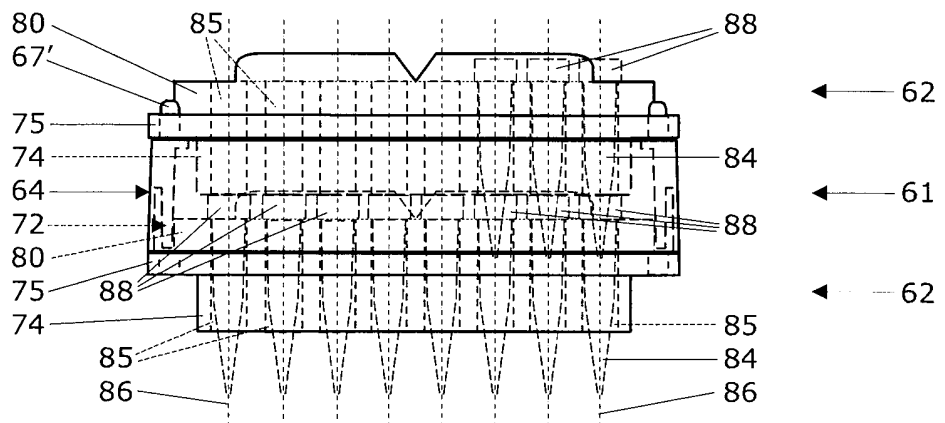


Fig. 6

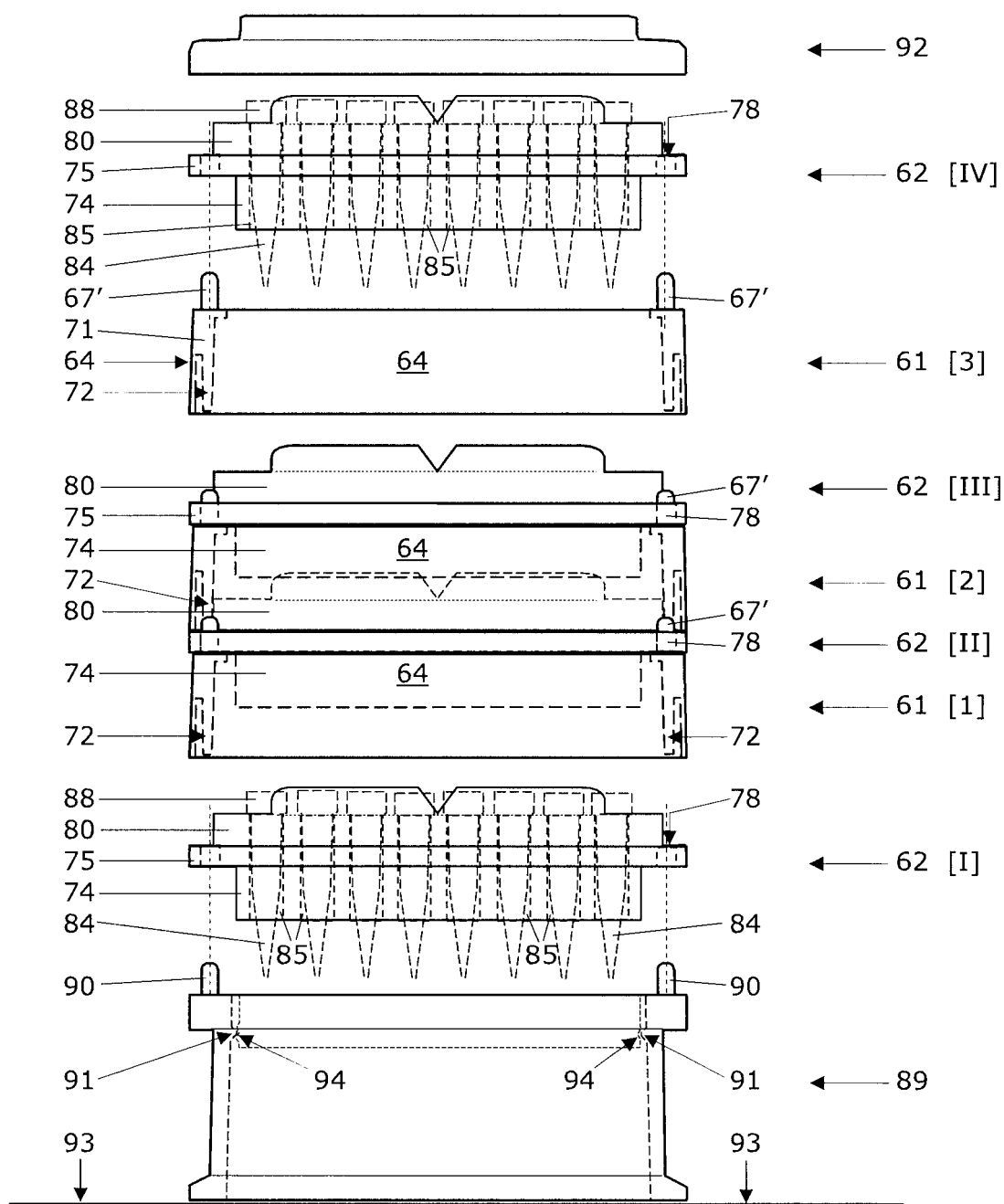
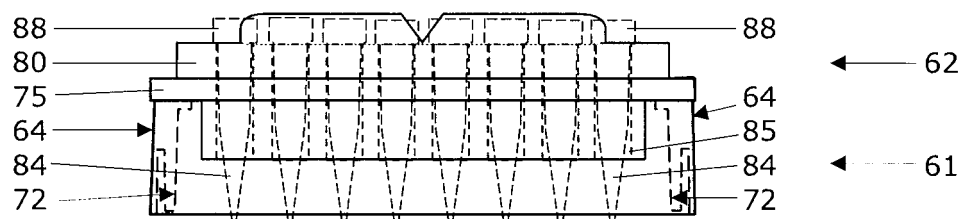


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2210668 A2 [0003] [0012]
- EP 2508261 A1 [0004]
- US 20060045815 A [0005]
- DE 19742493 C1 [0006]
- EP 2210668 A [0040]