

(19)



(11)

EP 2 535 109 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.07.2019 Patentblatt 2019/31

(51) Int Cl.:
B29C 51/08 ^(2006.01) **B01L 3/02** ^(2006.01)
B01L 9/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12004450.8**

(22) Anmeldetag: **13.06.2012**

(54) **VORRICHTUNG ZUM BEREITSTELLEN VON PIPETTENSPITZEN**

DEVICE FOR SUPPLYING PIPETTE TIPS

DISPOSITIF DESTINÉ À METTRE À LA DISPOSITION DES POINTES DE PIPETTES

(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: **16.06.2011 DE 102011106598**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(73) Patentinhaber: **Eppendorf AG
22339 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Beese, Jochen
22848 Norderstedt (DE)**

- **Schwarzwald, Detlef
22417 Hamburg (DE)**
- **Voss, Daniel
22453 Hamburg (DE)**
- **Horstmann, Frank
23738 Lensahn (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltspartnerschaft
mbB
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 339 557 EP-A2- 2 333 560
US-A- 5 366 088 US-A1- 2009 081 417
US-A1- 2010 089 938 US-B1- 6 221 317

EP 2 535 109 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 bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen, die Verwendung einer Nachfüllpackung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen und auf ein Verfahren zum Herstellen einer Nachfüllpackung.

[0002] Pipettenspitzen sind kleine Röhrchen aus Kunststoff, die der Aufnahme von Flüssigkeitsproben vorzugsweise in Mengen von etwa 0,1 µl bis 100 ml im Labor dienen. Sie haben unten eine Durchgangsöffnung für Flüssigkeit und oben eine Durchgangsöffnung für Luft, wobei sich der Querschnitt der Pipettenspitzen in der Regel von der unteren zur oberen Durchgangsöffnung hin vergrößert. Für das Dosieren von Flüssigkeit wird das obere Ende der Pipettenspitze z.B. mit einer Kolbenhubpipette verbunden, so dass die obere Durchgangsöffnung an eine Verdrängungseinrichtung für Luft der Pipette angeschlossen ist. Hierfür wird die Pipettenspitze mit der Durchgangsöffnung auf einen Ansatz der Pipette aufgeklemt oder in ein Loch der Pipette eingeklemmt. In der Stirnseite des Ansatzes bzw. in dem Boden des Loches mündet ein Kanal, der mit der Verdrängungseinrichtung der Pipette verbunden ist. Mit Hilfe der Verdrängungseinrichtung wird ein Luftpolster verschoben, so dass eine definierte Menge Flüssigkeit in die Pipettenspitze aufgenommen und aus dieser ausgestoßen wird. Die dosierte Flüssigkeitsmenge hängt von der Verdrängung der Verdrängungseinrichtung ab. Die Pipetten können als Festvolumenpipetten eine konstante Verdrängung oder als variable Pipetten eine einstellbare Verdrängung aufweisen. Weiterhin können die Pipetten Kolbenhubpipetten oder Direktverdrängerpipetten sein. Nach Gebrauch wird die Pipettenspitze von ihrem Sitz an der Pipette getrennt, wozu die Pipette einen Abwerfer aufweisen kann, der bei Betätigung die Pipettenspitze von ihrem Sitz abdrückt. Danach kann die Pipette eine neue Pipettenspitze aufnehmen. Verschleppungen von Probenflüssigkeit zwischen aufeinanderfolgenden Dosierungen werden so vermieden.

[0003] Filterpipettenspitzen weisen in der Nähe ihres oberen Endes einen Filter auf, der verhindert, dass aus der Pipettenspitze Aerosol oder Flüssigkeit in die Pipette eintritt und diese kontaminiert. Filterpipettenspitzen müssen in der Regel bis zum Gebrauch steril verpackt sein.

[0004] Für das Anbringen von Pipettenspitzen am Sitz einer Pipette werden Pipettenspitzen auf Haltern für Pipettenspitzen bereitgestellt. Diese weisen eine Lochplatte aus Kunststoff, auch "Tray" oder "Wafer" genannt, mit einer Vielzahl Löcher in Matrixanordnung auf. Die Lochplatte hat meist 96 Löcher in 8 Reihen und 12 Spalten. Pipettenspitzen sind von oben in die Löcher eingesetzt, wobei sie aufgrund eines sich nach oben verbreiternden Durchmessers oder eines Kragens nicht hindurchfallen.

[0005] Die Lochplatte ist beispielsweise einteilig mit einem nach unten vorstehenden, umlaufenden Rahmen verbunden, der verhindert, dass eingesetzte Pipettenspitzen den Untergrund berühren. Ein derartiger Halter

ist in der DE 102 45 961 B4 beschrieben.

[0006] Ferner gibt es Halter für Pipettenspitzen, bei denen Lochplatten lösbar in einen stapelbaren Rahmen einsetzbar sind. Ein derartiger Halter für Pipettenspitzen ist in der DE 197 42 493 C1 beschrieben.

[0007] Ferner bekannt sind Halter für Pipettenspitzen, die als unten geschlossene Kästen (auch "box" genannt) oder Rahmen (auch "rack" genannt) ausgebildet sind. Eine mit Pipettenspitzen bestückte Lochplatte ist auf den oberen Rand des Halters aufsetzbar, so dass die Pipettenspitzen in eine Aufnahme des Halters hineinragen.

[0008] Die Pipettenspitzen können durch Aufpressen des Sitzes einer Einkanalpipette oder der Sitze einer Mehrkanalpipette von oben auf die oberen Enden der Pipettenspitzen einzeln oder gleichzeitig zu mehreren von einem Halter abgenommen werden. Dabei können beträchtliche Aufpresskräfte wirksam werden, denen der Halter standhalten muss, damit die Pipettenspitze hinreichend fest an ihrem Sitz an der Pipette fixiert ist. Dementsprechend stabil muss der Halter oder die Baugruppe aus Tray und Halter ausgebildet sein.

[0009] Bekannt sind Halter in Form von Kästen oder Rahmen, die nach Entnahme sämtlicher Pipettenspitzen weggeworfen bzw. wiederverwendet werden. Die wieder verwendbaren Halter sind mit Hilfe von Nachfüllpackungen mit frischen Pipettenspitzen bestückbar. Die Nachfüllpackungen können mehrere Lochplatten umfassen, die mit Pipettenspitzen bestückt sind. Beispielsweise sind Nachfüllpackungen bekannt, bei denen eine oder mehrere mit Pipettenspitzen befüllte Lochplatten in Faltschachteln aus Karton oder Rahmen aus Karton angeordnet sind. Diese Nachfüllpackungen sind nicht hinreichend gegen Kontamination durch Staub etc. geschützt. Sterile Pipettenspitzen können auf diese Weise nicht zur Verfügung gestellt werden.

[0010] Bei weiteren bekannten Nachfüllpackungen ist eine mit Pipettenspitzen bestückte Lochplatte lösbar am oberen Rand der Schale aus Kunststoff befestigt ist, wobei die Pipettenspitzen in die Schale hineinragen. Darüber ist eine weitere Lochplatte angeordnet, deren Pipettenspitzen in die Pipettenspitzen der unteren Lochplatte hineinragen und die randseitig lösbar mit der unteren Lochplatte befestigt ist. Weitere Platten mit Pipettenspitzen sind entsprechend darüber angeordnet und oben ist die Anordnung durch eine Abdeckung aus Kunststoff abgedeckt, die lösbar an der obersten Lochplatte befestigt ist.

[0011] Nachfüllpackungen der vorbeschriebenen Art sind beispielsweise in der WO 92/01514 A1, US 5 366 088 und US 6 286 678 B1 beschrieben.

[0012] Bekannt sind auch Ausgestaltungen dieser Nachfüllpackungen, bei denen der Deckel zum Umsetzen der mit Pipettenspitzen bestückten Lochplatten vom Nachfüllstapel in den Halter verwendet wird. In dem Halter verrastet die Lochplatte und die Abdeckung kann abgezogen und zum Schutz der angebrochenen Nachfüllpackung vor Kontamination auf die obere Lochplatte des Nachfüllstapels aufgesetzt werden.

[0013] Diese Nachfüllpackungen haben den Nachteil, dass sie zum Umsetzen von Lochplatten mit darin gehaltenen Pipettenspitzen auf einen Halter geöffnet werden müssen. Die Pipettenspitzen sind hierbei zumindest teilweise von außen zugänglich, so dass sie nicht vor Kontamination geschützt sind. Insbesondere können die Pipettenspitzen beim Umsetzen den Halter oder andere Gegenstände berühren und hierdurch verunreinigt werden.

[0014] Die "Tip SystemBox" (Produktbezeichnung der Firma Sarstedt AG & Co., Nümbrecht, Deutschland) ist eine Box mit einem Klappdeckel aus autoklavierbarem Material, in die wahlweise zum Autoklavieren Pipettenspitzen in einem Tray oder in einem Stapel aus mit Pipettenspitzen bestückten Trays (genannt "Tip Stack-Pack") einsetzbar sind, um einen rutschfesten, umkippsicheren Pipettierplatz zu erhalten. Optional besteht die Möglichkeit, sog. "Biosphere®-Boxen" kontaminationsfrei in die Tip SystemBox einzusetzen. Die Biosphere®-Boxen sind stabile, unten geschlossene Kästen, die oben ein Tray mit Pipettenspitzen tragen. Auf das Tray ist oben ein Deckel aufgesetzt. Bei dieser Anwendung dient die Tip SystemBox als Halter, der ein Umkippen der sich nach unten verjüngenden Biosphere®-Box beim Aufnehmen von Pipettenspitzen mittels einer Pipette verhindern soll. Die stabilen Biosphere®-Boxen sind verhältnismäßig aufwendige Einwegartikel.

[0015] Sterile Pipettenspitzen werden bisher regelmäßig in stabilen Einwegkästen zum Abarbeiten und nicht in Nachfüllpackungen zum Umsetzen in einen Kasten oder Rahmen gehandelt. Im Gegensatz zu wieder verwendbaren Kästen werden diese Einwegkästen nach Entnahme sämtlicher Pipettenspitzen weggeworfen. Sie sind materialaufwendig gestaltet, so dass sie teuer in der Herstellung sind und beim Anwender große Mengen Verpackungsmüll anfallen. Vielfach sind die Komponenten dieser Einwegkästen nicht leicht genug demontierbar. Der Anwender presst die übrig bleibenden Verpackungen oftmals zusammen, um das Müllvolumen zu reduzieren. Dabei erlauben die herkömmlichen Einwegkästen nicht immer den Einsatz automatisierter Verfahren bei der Fertigung.

[0016] Dementsprechend hoch ist der Materialeinsatz für die Verpackung steriler Pipettenspitzen und die bei der Anwendung anfallende Müllmenge.

[0017] Die EP 2 333 560 A2 beschreibt ein dreiteiliges Rack für Pipettenspitzen mit verschiedener Größe, die nach Gebrauch in das Rack zurückgesetzt werden können und vor wechselseitiger Kontamination geschützt sind. Das Rack umfasst ein oberes Rack, das Durchgangslöcher mit Sitzflächen für Pipettenspitzen aufweist. Ferner umfasst es ein unteres Rack mit Kammern, die zur Aufnahme der unteren Enden der größeren Pipettenspitzen dienen, die von dem oberen Rack gehalten sind. Das obere Rack ist auf das untere Rack aufgesetzt. Zudem umfasst das Rack ein Einsatzrack, das zwischen unterem Rack und oberem Rack angeordnet ist. Das Einsatzrack hat Kammern zur Aufnahme von kleineren Pi-

pettenspitzen, die ebenfalls von dem oberen Rack gehalten sind. Die Konstruktion des Racks ist aufwendig und erfordert einen hohen Materialeinsatz. Beim Nachfüllen des Racks mit frischen Pipettenspitzen sind diese ungeschützt und können leicht verunreinigt werden.

[0018] Die US 2010/0089938 A1 beschreibt ein System, bei dem mehrere matrixartige Anordnungen von Pipettenspitzen, die miteinander verschachtelt sind, in Trays vereinzelt werden, damit sie mit Pipetten aufgenommen werden können.

[0019] Die US 6 221 317 B1 beschreibt eine Pipettenspitzenboxanordnung, die eine Pipettenspitzenbox mit einer Vielzahl rechteckiger Aufnahmen, eine Lochplatte und eine Abdeckung umfasst. Die Aufnahmen der Pipettenspitzenbox dienen der Erhöhung der Steifigkeit, damit die Box hohen Druckbelastungen bei automatisierten Verfahren standhalten kann.

[0020] Die US 5 366 088 A beschreibt fünf übereinander gestapelte Racks für Pipettenspitzen, wobei in das unterste Rack ein Basisteil mit einem Boden und hochstehenden Wänden eingesetzt ist. Ferner ist das unterste Rack in ein Unterteil einer Box eingesetzt und das oberste Rack vom Oberteil der Box abgedeckt. Ein einzelnes Rack ist in das Unterteil einer Box einsetzbar und mit dem Oberteil der Box abdeckbar.

[0021] Die EP 0 339 557 A2 beschreibt einen mit Pipettenspitzen bestückten Ständer in Form einer rechteckigen Platte mit pfostenförmigen Füßen an den Ecken. Der Ständer ist z. B. in einen Folienbeutel, eine Aufreisspackung oder in einen Behälter aus Kunststoff eingepackt.

[0022] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen zur Verfügung zu stellen, die leicht nachbefüllbar ist, wobei das Risiko der Verunreinigung von Pipettenspitzen vermindert und der Verpackungsmüll reduziert ist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Verwendung einer Nachfüllpackung vorzuschlagen, die ein leichteres Nachbefüllen von Pipettenspitzen ermöglicht, wobei das Risiko der Verunreinigung von Pipettenspitzen vermindert und der Verpackungsmüll reduziert ist. Schließlich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Nachfüllpackung zur Verfügung zu stellen, die geeignet für den Einsatz in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen ist.

[0023] Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0024] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat die Schale eine so geringe Steifigkeit, so dass sie unter geringem Materialeinsatz verhältnismäßig einfach herstellbar ist. Die Nachfüllpackung ist mit der Schale und der Abdeckung in den Halter einsetzbar, so dass die Pipettenspitzen beim Nachfüllen des Halters oben und unten abgedeckt und vor Kontamination geschützt sind. Verunreinigungen der Pipettenspitzen beim Bestücken des

Halter können deshalb vermieden oder reduziert werden.

[0025] Zum Aufnehmen von Pipettenspitzen mittels einer Pipette ist die Abdeckung offenbar. Nach dem Aufnehmen von Pipettenspitzen ist die Abdeckung wieder auf die Nachfüllpackung aufsetzbar, um auf der Lochplatte verbliebene Pipettenspitzen vor Verunreinigung zu schützen. Beim Aufnehmen von Pipettenspitzen von der Lochplatte durch Aufdrücken einer Pipette auf das obere Ende einer oder mehrerer Pipettenspitzen werden über die Lochplatte vertikale Kräfte auf die Schale ausgeübt. Aufgrund ihrer verhältnismäßig geringen Steifigkeit könnte die Schale unter diesen Kräften nachgeben, was zur Folge haben könnte, dass Pipettenspitzen nicht sicher von einer Pipette aufgenommen werden. Dies wird durch die Mittel zum Abstützen der Nachfüllpackung in der Aufnahme von Nachfüllpackung und Halter vermieden. Die Mittel zum Abstützen sind nämlich so beschaffen, dass sie beim Aufnehmen von Pipettenspitzen mittels einer Pipette auf die Lochplatte Kräfte ableiten, so dass sie nicht oder nur reduziert auf die Schale einwirken und Deformationen der Schale unterbleiben, die das Aufnehmen von Pipettenspitzen beeinträchtigen. Der Halter ist entsprechend stabil ausgebildet. Der Halter ist wieder verwendbar, so dass der für eine stabile Ausführung des Halters erforderliche Aufwand wirtschaftlich tragbar ist.

[0026] Die beim Aufnehmen von Pipettenspitzen auf die Lochplatte einwirkenden Kräfte werden vorzugsweise dadurch in den Halter abgeleitet, dass sich die Lochplatte randseitig auf den Mitteln zum Abstützen des Halters abstützt, die von einer unteren Auflage des Halters gebildet sind. Weiterhin vorzugsweise stützt sich die Lochplatte mittelbar über einen seitlich flanschartig vorspringenden oberen Auflagerand der Schale auf dem unteren Auflagerand des Halters ab.

[0027] Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Lochplatte randseitig unmittelbar auf dem unteren Auflagerand des Halters abgestützt. Hierbei ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung die Schale mit der Unterseite der Lochplatte verbunden, sodass der äußere Randbereich der Lochplatte bezüglich der Schale nach außen vorsteht. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist hierbei die Schale an den in der Lochplatte gehaltenen Pipettenspitzen gehalten.

[0028] Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Schale an der äußeren Oberfläche ihrer Seitenwände flächig in einer Aufnahme des Halters abgestützt, sodass die von der Lochplatte auf die Schale wirkenden Kräfte über die äußere Oberfläche oder einen überwiegenden Teil der äußeren Oberfläche der Seitenwände der Schale abgeleitet werden und Schalen mit nur geringer Steifigkeit einsetzbar sind. Gegebenenfalls stützt sich die Schale zusätzlich mit ihrem Boden in der Aufnahme ab.

[0029] Wenn sämtliche Pipettenspitzen aus der Nachfüllpackung entnommen sind, kann diese aus dem Halter entfernt und durch eine neue Nachfüllpackung ersetzt werden.

[0030] Die Schale kann so beschaffen sein, dass sie

nur die Durchgangsöffnungen für Flüssigkeit der Pipettenspitzen von unten abdeckt. Ferner kann sie so beschaffen sein, dass sie zusätzlich untere Bereiche der Pipettenspitzen seitlich abdeckt, z.B. indem sie Aufnahmen z.B. in Form von Hohlkegeln für jede einzelne Pipettenspitze hat oder die gesamte Gruppe Pipettenspitzen der Nachfüllpackung unten seitlich umfassende Seitenwände aufweist. Die Schale kann so beschaffen sein, dass sie die Pipettenspitzen nur über einen Teil des Abstandsbereiches zwischen den Durchgangsöffnungen für Flüssigkeit und der Lochplatte seitlich abdeckt. Sie kann aber auch so beschaffen sein, dass sie die Pipetten über den gesamten Abstandsbereich seitlich abdeckt. Ferner kann die Schale so beschaffen sein, dass sie die Lochplatte seitlich abdeckt. Darüber hinaus kann die Schale oben über die Lochplatte hinausragen. Ggfs. ragen Seitenwände der Schale bis zum Niveau der Durchgangsöffnungen für Luft der Pipettenspitzen nach oben oder darüber hinaus.

[0031] Die Abdeckung kann so beschaffen sein, dass sie nur die Durchgangsöffnungen für Luft der Pipettenspitzen von oben abdeckt. Ferner kann sie so beschaffen sein, dass sie zusätzlich obere Bereiche der Pipettenspitzen seitlich abdeckt, z.B. indem sie Aufnahmen z.B. in Form von Hohlzylindern für jede einzelne Pipettenspitze hat oder die gesamte Gruppe Pipettenspitzen der Nachfüllpackung oben seitlich umfassende Seitenwände aufweist. Die Seitenwände können so beschaffen sein, dass sie sich über einen Teil des Abstandsbereiches zwischen den Durchgangsöffnungen für Luft der Pipettenspitzen und der Lochplatte oder über den gesamten Abstandsbereich erstrecken. Ferner können sie so beschaffen sein, dass sie die Lochplatte seitlich einfassen bzw. sich nach unten über die Lochplatte hinaus erstrecken.

[0032] Falls die Schale die Pipettenspitzen unten nur in einem Abstand von der Lochplatte abdeckt, kann sie direkt an den Pipettenspitzen oder über Verbindungselemente (z.B. Schnapphaken) an der Lochplatte befestigt sein (z.B. am Rand der Lochplatte oder in Aussparungen an ihrer Unterseite).

[0033] Falls die Abdeckung die Pipettenspitzen oben nur in einem Abstand von der Lochplatte abdeckt, kann sie direkt an den Pipettenspitzen oder über Verbindungselemente (z.B. Schnapphaken) an der Lochplatte befestigt sein (z.B. am Rand der Lochplatte oder in Aussparungen an ihrer Oberseite).

[0034] Soweit Schale und/oder Abdeckung bis zur Lochplatte oder weiter reichen, können sie an der Lochplatte und/oder aneinander gehalten und/oder befestigt sein (z.B. über Mittel zum Abstützen und/oder zum Verschnappen und/oder Verrasten am Rand von Schale und/oder Abdeckung und/oder Lochplatte).

[0035] Die Schale und/oder Abdeckung ist geschlossen bzw. frei von Durchgangsöffnungen, sodass keine Verunreinigungen durch die Wände der Schale und/oder Abdeckung hindurchtreten.

[0036] Weiterhin vorzugsweise liegt der obere Rand

der Schale am unteren Rand der Abdeckung an bzw. liegen der obere Rand der Schale und der untere Rand der Abdeckung an der Lochplatte an. Vorzugsweise ist die Anlage so, dass ein Luftdurchgang zwischen den aneinander anliegenden Flächen unterbunden oder eingeschränkt wird.

[0037] Gemäß einer Ausgestaltung weist die Schale eine Steifigkeit von bis zu 200 N/mm, vorzugsweise von bis zu 100 N/mm auf. Ganz bevorzugt hat die Schale eine Steifigkeit von bis zu 80 N/mm. Hierdurch wird der Materialeinsatz und der Aufwand für die Fertigung der Schale weiter reduziert.

[0038] Nach einer weiteren Ausgestaltung hat die Schale eine minimale Steifigkeit von 20 N/mm, vorzugsweise von mindestens 40 N/mm. Hierdurch erhält die Schale noch hinreichende Steifigkeit, um diese bei Lagerung und Transport vor Deformationen zu schützen, die die Anordnung der Pipettenspitze in der Lochplatte beeinträchtigen könnte.

[0039] Nach einer anderen Ausgestaltung hat die Schale eine Steifigkeit im Bereich von 0 bis 20 N/mm.

[0040] Vorzugsweise hat sie eine möglichst geringe Steifigkeit, d.h. eine Steifigkeit, die annähernd 0 N/mm beträgt. Hierdurch kann der Materialeinsatz für die Schale minimiert werden. Die Schale kann durch eine Umverpackung (z.B. aus Karton) bei Lagerung und Transport vor Beschädigung geschützt werden. Die Schale geringer Steifigkeit, die vorzugsweise annähernd 0 N/mm beträgt, ist vorzugsweise ein Blister (Kunststofffolienformteil). Ein Blister ist ein Formteil aus einer Kunststoffolie. Ein derartiges Kunststofffolienformteil ist mit sehr geringer Wandstärke bzw. wenig Materialeinsatz und geringer Steifigkeit herstellbar.

[0041] Grundsätzlich kann aber auch eine Schale mit einer höheren Steifigkeit (z.B. von mindestens 20 N/mm) ein Blister sein.

[0042] Die Teile der Nachfüllpackung können auf verschiedene Weise aneinander gehalten und/oder miteinander verbunden sein. Gemäß einer Ausgestaltung sind Mittel zum Abstützen und/oder Mittel zum formschlüssigen Verbinden von Lochplatte und Schale und/oder Mittel zum Abstützen und/oder Mittel zum formschlüssigen Verbinden von Abdeckung und Schale in Abdeckposition der Abdeckung an der Schale und/oder Mittel zum Abstützen und/oder zum formschlüssigen Verbinden von Abdeckung und Lochplatte in Abdeckposition der Abdeckung an der Lochplatte vorhanden. Die Mittel zum Abstützen und/oder zum formschlüssigen Verbinden haben den Vorteil, dass Lochplatte, Schale und Abdeckung gesondert hergestellt und einfach montierbar sind. Herstellung und Montage können in einem automatischen Prozess durchgeführt werden. Voneinander getrennte Mittel zum Abstützen und/oder zum formschlüssigen Verbinden von Lochplatte und Schale und Mittel zum Abstützen und/oder zum formschlüssigen Verbinden von Abdeckung und Schale und Mittel zum Abstützen und/oder zum formschlüssigen Verbinden von Abdeckung und Lochplatte haben den Vorteil, dass die Abdeckung ge-

öffnet werden kann, ohne die Lochplatte von der Schale zu trennen. Infolgedessen ist bei geöffneter Abdeckung die Lochplatte an der Schale gesichert. Hierdurch ist die Lochplatte insbesondere daran gehindert, mit den Pipettenspitzen von der Schale abgehoben zu werden.

[0043] Die Mittel zum Abstützen sind bevorzugt horizontale Auflageflächen und/oder vertikale seitliche Führungsflächen. Die Mittel zum formschlüssigen Verbinden von Schale und/oder Lochplatte und Halter weisen bevorzugt Hinterschnitte von Schale und/oder Lochplatte und Halter auf, die beim Verbinden in Eingriff miteinander kommen.

[0044] Die Mittel zum formschlüssigen Verbinden sind Mittel zum Verschnappen oder Verrasten, auch "Schnappverbindungen" oder "Rastverbindungen" genannt. Beim Verbinden mittels einer Schnappverbindung oder Rastverbindung verformt sich ein Bauteil zumindest teilweise elastisch und verhakt mit dem anderen Bauteil. Hierfür kann das eine Bauteil einen elastischen Vorsprung (z.B. Schnapphaken, Noppen oder Wulst) und das andere Bauteil eine Vertiefung (Hinterschnitt) oder eine Aussparung zum Einrasten des Vorsprungs aufweisen.

[0045] Grundsätzlich können die Teile der Nachfüllpackung auch auf andere Weise miteinander verbunden sein, beispielsweise durch kraftschlüssige Verbindung (z.B. Einpressen) oder stoffschlüssige Verbindung (z.B. Einschweißen) von Lochplatte und Schale oder durch bloßes Einlegen der Lochplatte zwischen Schale und Abdeckung. Ferner kann die Schale mit der Abdeckung kraftschlüssig (z.B. durch Einpressen) oder stoffschlüssig (z.B. durch eine auftrennbare Schweißverbindung oder durch Aufsiegeln einer Folie als Abdeckung) verbunden sein.

[0046] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Abdeckung komplett von der Schale lösbar. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist die Abdeckung an einem Rand über eine Gelenkverbindung mit der Schale verbunden. Zusätzlich können Abdeckung und Schale an einem der Gelenkverbindung gegenüberliegenden Rand Mittel zum Verrasten in Schließposition miteinander aufweisen. Abdeckung und Schale können getrennt voneinander mit den jeweiligen Mitteln zum Verrasten und/oder Gelenkteilen einer Gelenkverbindung gefertigt werden. Danach kann gegebenenfalls die Gelenkverbindung hergestellt werden. Grundsätzlich ist es auch möglich, Abdeckung und Schale einteilig herzustellen, wobei die Gelenkverbindung durch ein Filmscharnier, einen flexiblen Scharnierstreifen oder Scharnierbänder verwirklicht werden kann.

[0047] Gemäß einer Ausgestaltung weisen die Mittel zum Abstützen einen seitlich vorspringenden oberen Auflagerand der Schale, auf dem die Lochplatte randseitig abgestützt ist, und einen seitlich vom oberen Rand der Aufnahme vorspringenden unteren Auflagerand des Halters auf, auf den die Schale mit ihrem oberen Auflagerand aufsetzbar ist. Wenn die Nachfüllpackung in die Aufnahme eingesetzt ist, ruht die Schale auf dem oberen

Auflagerand des Halters und die Lochplatte ist über den oberen Auflagerand der Schale auf dem unteren Auflagerand des Halters abgestützt. Infolgedessen werden die Aufsteckkräfte beim Aufnehmen von Pipettenspitzen mittels einer Pipette über den Rand der Lochplatte durch das Material des oberen Auflagerandes in den unteren Auflagerand des Halters abgeleitet. Eine Deformation der Schale, die die Aufnahme von Pipettenspitzen beeinträchtigen könnte, wird hierdurch vermieden.

[0048] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Halter ein Unterteil mit der Aufnahme für die Schale und einen die Aufnahme mit einer eingesetzten Nachfüllpackung überdeckenden Deckel auf. Bei dieser Ausgestaltung wird die Nachfüllpackung zusätzlich durch den Deckel des Halters vor Verunreinigung geschützt. Nach der Entnahme von Pipettenspitzen aus der Nachfüllpackung kann diese erneut durch ihre Abdeckung und zusätzlich durch den Deckel abgedeckt werden. Es ist aber auch möglich, die Abdeckung von der Nachfüllpackung zu entfernen und auf der Lochplatte verbliebene Pipettenspitzen lediglich durch den Deckel des Halters zu schützen.

[0049] Gemäß einer Ausgestaltung weist der Deckel eine Gelenkverbindung mit dem Unterteil des Halters auf. Grundsätzlich kann der Deckel durch sein Gewicht in Schließposition gehalten oder durch eine Verfederung in Schließposition gedrückt werden. Ferner können Unterteil und Deckel an dem Rand, der der Gelenkverbindung gegenüberliegt, Mittel zum Verrasten oder Verriegeln von Deckel und Unterteil aufweisen. Gemäß einer anderen Ausgestaltung ist der Deckel komplett vom Unterteil lösbar und in Schließposition durch Mittel zum Verrasten und/oder zum Verriegeln mit dem Unterteil verbindbar.

[0050] Gemäß einer Ausgestaltung sind Mittel zum Verrasten von Schale und/oder Lochplatte und Halter bei Anordnung der Nachfüllpackung in der Aufnahme vorhanden. Diese Mittel zum Verrasten können verhindern, dass die Schale und/oder Lochplatte angehoben wird, wenn die Pipettenspitzen von der Lochplatte abgenommen werden. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Mittel zum Verrasten von Schale und/oder Lochplatte und Halter stärker als die Kraft zum Öffnen der Abdeckung der Nachfüllpackung. Hierdurch ist es möglich, die Nachfüllpackung zu öffnen, ohne die Schale und/oder die Lochplatte mit der Hand festzuhalten. Verunreinigungen der Nachfüllpackung werden hierdurch vermieden.

[0051] Die Mittel zum Verrasten von Deckel und Abdeckung weisen bevorzugt Hinterschnitte von Deckel und Abdeckung auf, die im verrasteten Zustand einander hintergreifen.

[0052] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen der Deckel des Halters und die Abdeckung der Nachfüllpackung Mittel zum Verrasten des Deckels mit der Abdeckung auf, die durch Schließen des Deckels bei in die Aufnahme eingesetzter Nachfüllpackung miteinander verrastbar sind, wobei die Kraft zum Auflösen der Verrastung zwischen Deckel und Abdeckung durch Öffnen des Deckels größer als die Kraft zum Auflösen der Verrastung zwischen Abdeckung und Schale durch Öffnen

der Abdeckung ist. Bei dieser Ausgestaltung wird der Deckel des Halters selbsttätig mit der Abdeckung der in den Halter eingesetzten Nachfüllpackung verrastet, wenn der Deckel geschlossen wird. Ferner wird bei dieser Ausgestaltung sichergestellt, dass beim Öffnen des Deckels die Abdeckung mit geöffnet wird, da die Kraft zum Auflösen der Verrastung zwischen Deckel und Abdeckung die Kraft zum Auflösen der Verrastung zwischen Abdeckung und Schale übersteigt. Beim Öffnen und Schließen des Deckels wird somit gleichzeitig die Abdeckung der Nachfüllpackung geöffnet und geschlossen. Damit ist ein doppelter Schutz der Nachfüllpackung vor Verunreinigung erreicht. Zudem werden die Pipettenspitzen vor Kontakt mit dem Deckel des Halters geschützt. Weiterhin wird damit ein Arbeitsschritt eingespart.

[0053] Gemäß einer Ausgestaltung weisen die Mittel zum Verrasten von Lochplatte und Schale von zwei einander gegenüberliegenden Rändern der Lochplatte nach unten vorstehende Rastnasen mit nach außen vorstehenden Ausnehmungen in den Seitenwänden unterhalb der oberen Ränder der Schale auf. Diese Ausgestaltung ermöglicht den Einsatz bereits bekannter Lochplatten in der Nachfüllpackung der Vorrichtung. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weisen die Mittel zum Verrasten von Schale und Halter nach außen vorspringende Ausformungen in den Seitenwänden unterhalb der oberen Ränder der Schale und die Ausformungen übergreifende, federnde Verriegelungshaken des Halters auf. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Ausformungen in den Seitenwänden der Schale zugleich als Ausnehmungen zur Aufnahme der Rastnasen der Lochplatte ausgebildet. Somit ist der Halter wahlweise mit der Nachfüllpackung der erfindungsgemäßen Vorrichtung oder mit der Lochplatte einer herkömmlichen Nachfüllpackung ohne Schale und Abdeckung bestückbar.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Schale und/oder die Abdeckung eine Wandstärke von 0,05 mm bis 1,0 mm auf.

[0055] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind Lochplatte, Schale und Abdeckung aus Kunststoff hergestellt. Bevorzugt ist die Lochplatte spritzgegossen und/oder die Schale tiefgezogen oder ein Blister (Formteil aus einer Kunststoffolie mit geringer Steifigkeit) oder spritzgegossen und/oder die Abdeckung tiefgezogen oder spritzgegossen. Insbesondere bei Ausführung der Schale als Blister kann die Abdeckung auch eine Folie sein, die auf den oberen Rand des Blisters aufgesiegelt ist. Die Folie kann mittels geeigneter Herstellungsverfahren (z.B. Blasformen, Kaschieren mehrschichtiger Folien etc.) hergestellt sein.

[0056] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist der Halter ebenfalls aus Kunststoff hergestellt. Bevorzugt ist der Halter spritzgegossen. Da der Halter wieder verwendbar ist, kommt eine zumindest teilweise Ausbildung des Halters aus anderen Materialien als Kunststoff ebenfalls in Betracht. So kann der Halter ganz oder teilweise aus Metall hergestellt sein.

[0057] Gemäß einer Ausgestaltung besteht/bestehen die Lochplatte und/oder die Schale und/oder die Abdeckung und/oder der Halter ganz oder teilweise aus Polypropylen und/oder Polyethylen und/oder Polycarbonat und/oder Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere und/oder Polystyrol und/oder Polyethylenterephthalat und/oder bioabbaubare Kunststoffe und/oder bio-basierte Kunststoffe und/oder Verbundfolien aus Polyamid und Polyethylen oder Polyethylenterephthalat und Polyethylen.

[0058] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Nachfüllpackung vor dem Einsetzen in die Halterung in einen Beutel und/oder in einer Schrumpffolie eingeschlossen. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Nachfüllpackung in dem Beutel und/oder der Schrumpffolie steril eingeschlossen. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind mehrere Nachfüllpackungen gemeinsam in einem Beutel und/oder einer Schrumpffolie enthalten. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Nachfüllpackung in dem Beutel und/oder in der Schrumpffolie in eine Umverpackung aus Karton und/oder Wellpappe eingesetzt. Zum Einsetzen in den Halter wird die Nachfüllpackung aus dem Beutel und/oder der Schrumpffolie entnommen. Dann entfällt eine sterile Barriere, die die Pipettenspitzen vor Verunreinigung schützt. Die Pipettenspitzen der Nachfüllpackung werden jedoch weiterhin durch die Schale und die Abdeckung gegen Verunreinigungen geschützt. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Nachfüllpackung einen Originalitätsverschluss auf. Dieser dient der sicheren Aufbewahrung des Packungsinhalts, vor allem wenn die Gewährung der Sterilität besonders kritisch ist. Wird die Nachfüllverpackung geöffnet, wird der Originalitätsverschluss zerstört. So ist auf einen Blick erkennbar, ob die Nachfüllpackung noch originalverschlossen ist.

[0059] Ferner wird die Aufgabe durch eine Verwendung einer Nachfüllpackung gemäß Anspruch 19 gelöst.

[0060] Bei der erfindungsgemäßen Verwendung sind die Pipettenspitzen beim Einsetzen in den Halter vor Kontamination geschützt. Bevorzugt sind sie bis zum Öffnen der im Halter angeordneten Nachfüllpackung unmittelbar vor der Entnahme von Pipettenspitzen durch die Nachfüllpackung vor Kontamination geschützt. Die Nachfüllpackung ist vorzugsweise durch eine Schale und durch eine Abdeckung gebildet, die in den Ansprüchen für die Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen im Einzelnen beschrieben ist. Vorzugsweise wird die Nachfüllpackung in der gesamten Verpackung in den Halter eingesetzt, in der sie zuvor transportiert bzw. gelagert worden ist. Die Verwendung bezieht aber auch mögliche Varianten ein, bei denen die Nachfüllpackung nur in einem Teil ihrer Verpackung in den Halter eingesetzt wird, beispielsweise in einem Unterteil der Verpackung, das die Pipettenspitzen von unten schützt. Das Unterteil der Verpackung schützt die Pipettenspitzen beim Einsetzen in den Halter in den Bereichen, die mit Flüssigkeit in Kontakt kommen vor Handkontakt oder Kontakt mit dem Halter, was zu unerwünschten Verun-

reinigungen führen könnte. Beim Aufsetzen einer Pipette auf eine oder mehrere Pipettenspitzen werden die Pipettenspitze auf einen Ansatz der Pipette aufgeklemmt oder in eine Bohrung der Pipette eingeklemmt, sodass sie auf dem Ansatz bzw. in der Bohrung fixiert wird. Die dabei wirkenden Aufsetzkräfte werden vom Halter an der Verpackung vorbei geleitet, sodass sie nicht die Verpackung deformieren und das Erreichen hinreichend hoher Klemmkräfte zum Fixieren der Pipettenspitze auf dem Ansatz bzw. in der Bohrung verhindern. Vorzugsweise leitet der Halter die Aufsetzkräfte vollständig an der Verpackung bzw. an den Teilen der Verpackung vorbei, die eine geringe Steifigkeit aufweisen, sodass jegliche Deformation der Verpackung vermieden wird. Hierfür kann die Lochplatte über einen zwischenliegenden, seitlich flanschartig vorstehenden Randbereich der Verpackung am Halter abgestützt sein, oder die Lochplatte kann direkt am Halter abgestützt sein. Es reicht jedoch aus, dass der Halter die Aufsetzkräfte nur teilweise ableitet, und zwar in einem Ausmaß, dass eine Deformation der Verpackung bis zu einem Grad verhindert, der das Erreichen hinreichend hoher Klemmkräfte zum Fixieren der Pipettenspitze auf den Ansatz bzw. in der Bohrung vereitelt. Hierfür kann beispielsweise die Verpackung mit der äußeren Oberfläche ihrer Seitenwände flächig in einer Aufnahme des Halters abgestützt sein, wobei sie vorzugsweise mit der gesamten äußeren Oberfläche ihrer Seitenwände oder einem überwiegenden Teil dieser äußeren Oberfläche im Halter abgestützt sein kann. Gegebenenfalls stützt sich die Schale zusätzlich mit ihrem Boden in der Aufnahme ab. Vorzugsweise werden die Aufsetzkräfte vom Halter in einen Untergrund geleitet, auf dem der Halter ruht.

[0061] Gemäß einer Ausgestaltung der Verwendung wird die Nachfüllpackung vor dem Einsetzen in den Halter einer sterilen Umverpackung entnommen. In der sterilen Umverpackung ist die Nachfüllpackung bis zum Einsetzen in den Halter unter Sterilbedingungen geschützt. Beim Einsetzen in den Halter ist sie immer noch durch die Verpackung geschützt. Diese Verwendung ermöglicht, die Pipettenspitzen in sterilem oder nahezu sterilem Zustand in den Halter einzusetzen. Die Pipettenspitzen können im sterilen Zustand in den Halter eingesetzt werden, wenn die Verpackung der Nachfüllpackung selber steril ist. Dies kann insbesondere bei der Ausführung der Nachfüllpackung als Blisterverpackung erreicht werden. In diesem Falle können die Pipettenspitzen in der Nachfüllpackung in sterilem Zustand in den Halter eingebracht werden, auch wenn die Nachfüllpackung vorher nicht in einer sterilen Umverpackung enthalten war. Vorteilhafterweise ist auch in einer sterilen Verpackung die Nachfüllpackung in einer sterilen Umverpackung verpackt, weil dies eine Kontamination der Außenseiten der Verpackung der Nachfüllpackung vermeidet und entsprechende Ansammlungen von Verunreinigungen auf dem Halter, in den die Nachfüllpackung eingesetzt wird.

[0062] Gemäß einer Ausgestaltung wird eine sterile Nachfüllpackung in den Halter eingesetzt. Diese ist z.B.

eine Blisterverpackung.

[0063] Die sterile Umverpackung ist bevorzugt ein steriler Beutel aus Kunststoff oder eine sterile Kunststoffbox.

[0064] Schließlich wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen einer Nachfüllpackung gemäß Anspruch 22 gelöst.

[0065] Das erfindungsgemäße Verfahren ist geeignet, Nachfüllpackungen unter äußerst geringem Materialaufwand herzustellen. Die Pipettenspitzen können insbesondere in der Nachfüllpackung im sterilen Zustand gelagert werden, wenn die Herstellung der Nachfüllpackung unter Sterilbedingungen erfolgt. Die Sterilbedingungen können bis zum Öffnen der Nachfüllpackung erhalten bleiben. Die Nachfüllpackung braucht erst in einem Halter geöffnet zu werden, d.h. unmittelbar vor Entnahme von Pipettenspitzen zum Zwecke des Dosierens. Das Aufkaschieren erfolgt z.B. durch Heißsiegeln bzw. thermisches Verschweißen einer Abdeckung aus Kunststoff mit dem Blister aus Kunststoff.

[0066] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig.1 eine Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen beim Einsetzen einer Nachfüllpackung in einen Halter in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 2 die Nachfüllpackung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 3.1 den Halter mit aufgeklapptem Deckel in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 3.2 einen alternativen Halter mit Füßen mit aufgeklapptem Deckel in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 4 die Vorrichtung in einem perspektivischen Sprengbild;
- Fig. 5 die Vorrichtung mit in den Halter eingesetzter Nachfüllpackung bei geöffnetem Deckel und abgenommener Abdeckung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 6 die Verrastung von Lochplatte, Schale und Halter derselben Vorrichtung in einem teilweisen Vertikalschnitt;
- Fig. 7 die Verrastung einer Lochplatte mit dem Halter derselben Vorrichtung in einem teilweisen Vertikalschnitt;
- Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen

zen beim Einsetzen der Nachfüllpackung in den Halter in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;

- 5 Fig. 9 die Nachfüllpackung derselben Vorrichtung in einem perspektivischen Sprengbild schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 10 die Nachfüllpackung bei abgehobenem Deckel in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der Seite;
- 10 Fig. 11 die Vorrichtung bei in den Halter eingesetzter Nachfüllpackung und abgehobener Abdeckung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 15 Fig. 12 Lochplatte mit eingesetzten Pipettenspitzen und Schale einer nicht zur Erfindung gehörenden Variante der Nachfüllpackung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 20 Fig. 13 dieselbe Variante mit zugeordneter Abdeckung auseinandergezogen in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 25 Fig. 14 eine weitere Variante einer Lochplatte mit Pipettenspitzen und Schale in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 30 Fig. 15 dieselbe Variante mit zugeordneter Abdeckung auseinandergezogen in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 35 Fig. 16 eine weitere Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 40 Fig. 17 dieselbe Vorrichtung beim Einsetzen der Nachfüllpackung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 45 Fig. 18 dieselbe Vorrichtung in einem perspektivischen Sprengbild schräg von oben und von der Seite;
- 50 Fig. 19 eine weitere Variante einer Nachfüllpackung mit einer als Blister ausgeführten Schale mit eingesetzter Lochplatte in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- 55 Fig. 20 Herstellung des Blisters in einem Vakuumwerkzeug in einem grobschematischen Vertikalschnitt;

- Fig. 21 eine weitere Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 22 dieselbe Vorrichtung beim Einsetzen der Nachfüllpackung in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 23 dieselbe Vorrichtung in einem perspektivischen Sprungbild schräg von oben und von der Seite;
- Fig. 24 die Verrastung von Lochplatte und Schale derselben Vorrichtung in einem teilweisen Vertikalschnitt;
- Fig. 25 die Verrastung von Lochplatte und Halter derselben Vorrichtung in einem teilweisen Vertikalschnitt senkrecht zum Schnitt von Fig. 24;
- Fig. 26 Anordnung zur Ermittlung der Abhängigkeit der Verformung von Schalen und Haltern von der aufgebrachten Druckkraft in einer grobschematischen Ansicht;
- Fig. 27 Diagramm mit gemessenen Kraft-Weg-Kurven der Schale einer herkömmlichen Nachfüllpackung und des Unterteils eines herkömmlichen Halters;
- Fig. 28 tabellarische Übersicht von Messwerten der Steifigkeit der Schale einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Halters sowie von Schalen herkömmlicher Nachfüllstapel sowie von Unterteilen herkömmlicher Halter.

[0067] In dieser Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten" auf eine Ausrichtung der Vorrichtung mit horizontaler Lochplatte, wobei die Schale im Wesentlichen unterhalb der Lochplatte und die Abdeckung im Wesentlichen oberhalb der Lochplatte angeordnet ist. Ferner ist die Aufnahme mit ihrer Öffnung zum Einsetzen der Nachfüllpackung horizontal ausgerichtet und befindet sich der Deckel vertikal oberhalb der Aufnahme des Unterteils.

[0068] Bei verschiedenen Ausführungsbeispielen sind dieselben oder grundsätzlich übereinstimmende Teile mit denselben Bezugsziffern versehen.

[0069] Gemäß Fig. 1 umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 eine Nachfüllpackung 2 und einen Halter 3.

[0070] Gemäß Fig. 2 und 4 umfasst die Nachfüllpackung 2 eine Lochplatte 4, eine darunter angeordnete Schale 5 und eine oberhalb der Lochplatte 4 angeordnete Abdeckung 6. In die Lochplatte sind Pipettenspitzen 7 eingesetzt, was in Fig. 4 beispielhaft für vier Pipettenspitzen 7 gezeigt ist.

[0071] Gemäß Fig. 3.1 und 4 weist der Halter 3 einen

Rahmen 8, einen Trog 9 und einen Deckel 10 auf.

[0072] Die Lochplatte 4 ist eine im Wesentlichen rechteckige Platte, die in 8 Reihen und 12 Spalten insgesamt 96 kreisrunde Löcher 11 aufweist. Die Löcher 11 sind so bemessen, dass Pipettenspitzen 7 bestimmte Größe darin einsetzbar und aufgrund einer Erweiterung ihres äußeren Durchmessers zum oberen Ende hin in der Lochplatte 4 gehalten sind, ohne durch die Löcher 11 hindurchzufallen. Hierfür können die Pipettenspitzen 7 einen kontinuierlich sich vom unteren Ende zum oberen Ende hin erweiternden Durchmesser oder eine sprunghafte Vergrößerung des Außendurchmessers aufweisen.

[0073] Von den beiden längeren Rändern der Lochplatte 4 stehen nach unten Rastlaschen 12 vor. Die Rastlaschen 12 sind etwa in der Mitte der beiden längeren Ränder angeordnet. Die Rastlaschen 12 weisen jeweils neben ihren beiden seitlichen Rändern Rastnasen 13.1, 13.2 auf.

[0074] Die Lochplatte 4 ist aus einem elastischen Kunststoff hergestellt, so dass die Rastlaschen 12 bzw. die Rastnasen 13.1, 13.2 elastisch verformbar sind. Die Lochplatte 4 ist vorzugsweise durch Spritzgießen hergestellt.

[0075] Die Schale 5 ist im Wesentlichen kastenförmig. Im Ausführungsbeispiel vergrößert sich der Abstand einander gegenüberliegender Seitenwände 14.1, 14.2 bzw. 14.3, 14.4 ausgehend vom Boden 15 zu einer oberen Öffnung 16 der Schale 5 hin geringfügig. Die Schale 5 hat am oberen Rand umlaufend einen nach außen vorspringenden Absatz 17. Daran schließt sich ein vertikaler oberer Randabschnitt 18 an. Am oberen Ende des oberen Randabschnittes ist ein horizontal nach außen vortretender, oberer Auflagerand 19 angeordnet.

[0076] Etwa mittig in den beiden Seitenwänden 14.1, 14.2 befindet sich jeweils etwa direkt unterhalb des Absatzes 17 eine Ausformung 20 der Seitenwände 14.1, 14.2, die im Vertikalschnitt von Fig. 6 zwei spitzwinklig zur Ebene der Seitenwände 14.1, 14.2 gerichtete Abschnitte 20.1, 20.2 aufweisen, die entlang einer Verbindungslinie 20.3 miteinander verbunden sind. Gemäß Fig. 4 weisen die Seitenwände 14.1, 14.2 unterhalb des oberen Auflagerandes 19 zwischen zwei streifenförmigen Randabschnitten 20.12, 20.22 der Ausformungen 20 Aussparungen 21 auf, die etwa bis zu der Verbindungslinie 20.3 bzw. ein kurzes Stück darunter reichen.

[0077] Die Schale 5 ist vorzugsweise durch Tiefziehen aus einer dünnen Kunststoffolie hergestellt.

[0078] Gemäß Fig. 2 und 4 ist die Abdeckung 6 haubenartig ausgebildet, wobei sich ausgehend vom Boden 21 der Abdeckung 6 der Abstand einander gegenüberliegender Seitenwände 22.1, 22.2, 22.3, 22.4 der Abdeckung 6 zur Öffnung 23 der Abdeckung 6 hin verbreitert. Die Abdeckung 6 hat gemäß Fig. 4 an den Innenseiten ihrer Seitenwände 22.1 bis 22.4 linienförmige oder punktförmige Rastvorsprünge 24, die mit dem oberen Auflagerand 19 verrastbar sind (vgl. Fig. 6).

[0079] Die Lochplatte 4 ist auf den oberen Auflagerand

19 der Schale 5 aufsetzbar. Hierbei greifen die Rastlaschen 12 in die Aussparungen 21 ein und sind die Rastnasen 13.1, 13.2 hinter den streifenförmigen Randabschnitten 20.12, 20.22 der Ausformungen 20 verrastet (vgl. Fig. 2). Durch die Aussparungen 21 hindurch können die Rastlaschen 12 nach innen gedrückt werden, so dass die Rastnasen 13.1, 13.2 von den Ausformungen 20 freikommen und die Lochplatte 4 von der Schale 5 abhebbar ist.

[0080] Gemäß Fig. 2 ist die Lochplatte 4 auf die Schale 5 aufgesetzt und durch das Zusammenwirken von Rastnasen 13.1, 13.2 und Ausformungen 20 mit dieser verrastet. Ferner ist die Abdeckung 6 an ihren Rastvorsprüngen 24 mit dem oberen Auflagerand 19 der Schale 5 verrastet. In diesem Zustand ist die Nachfüllpackung 2 in den Halter 3 einsetzbar, wobei die Pipettenspitzen 7 gegen Verunreinigungen geschützt sind.

[0081] Gemäß Fig. 3.1 und 4 umfasst der Rahmen 8 des Halters 3 ein oberes, im Wesentlichen horizontales Rahmenteil 25, das eine Aufnahme 26 des Halters 3 oben umschließt. Das obere Rahmenteil 25 ist unten mit dem Trog 9 verbunden. Der Trog 9 steht von einem inneren Rand des oberen Rahmenteils 25 nach unten vor. Vom äußeren Rand des oberen Rahmenteils 25 steht eine umlaufende Schürze 27.1 nach unten vor, die den Trog 9 umschließt. Die Schürze 27.1 steht gleich weit oder etwas weiter nach unten vom oberen Rahmenteil 25 vor als der Trog 9.

[0082] Bei der Variante von Fig. 3.2 stehen von den Ecken des oberen Rahmenteils 25 vier Füße 27.2 nach unten vor. Die vier Füße 27.2 stehen gleich weit oder etwas weiter nach unten vor als der Trog 9.

[0083] Der Trog 9 ist im Wesentlichen quaderförmig. Im Beispiel von Fig. 3.1 und 3.2 hat er einander gegenüberliegende Seitenwände 28.1, 28.2, 28.3, 28.4, deren Abstand sich ausgehend vom Boden 29 zur oberen Öffnung 30 der Aufnahme 26 hin etwas vergrößert. Der Trog 9 und das obere Rahmenteil 25 umgrenzen die Aufnahme 26 des Halters 3, die von oben durch die Öffnung 30 zugänglich ist.

[0084] Um die Öffnung 30 herum erstreckt sich der untere Auflagerand 31 des Halters 3.

[0085] Das obere Rahmenteil 25 hat an den inneren Rändern seiner beiden langen Seiten jeweils zwei Rasthaken 32, die in dem Vertikalschnitt von Fig. 6 und 7 U-förmig sind. Die Rasthaken 32 haben einen Abstand voneinander, der dem Abstand zwischen den streifenförmigen Randabschnitten 20.12, 20.22 der Ausformungen 20 der Schale 5 entspricht. Zwischen den beiden Rasthaken 32 sind am oberen Rand des oberen Rahmenteils 25 Freiräume 33 vorhanden, die einen Zugriff auf die Rastlaschen 12 einer Lochplatte 4 ermöglichen.

[0086] Gemäß Fig. 5 und 6 umgreifen die Rasthaken 32 die Außenseiten der Ausformungen 20, wenn die Nachfüllpackung 2 in den Halter 3 eingesetzt ist. Gemäß Fig. 7 übergreifen die Rasthaken 32 die Rastnasen 13.1, 13.2 an den Rastlaschen 12, wenn die Lochplatte 4 ohne Schale 5 in den Halter 2 eingerastet ist.

[0087] Trog 9 und Rahmen 8 sind z.B. getrennt spritzgegossen und miteinander verbunden, z.B. durch Verasten, oder im 2K-Spritzgußverfahren einteilig hergestellt. Sie bilden gemeinsam das Unterteil 34 des Halters 3.

[0088] Der Deckel 10 ist über Gelenkverbindungen 35 an einen äußeren Rand des horizontalen Rahmenteils 25 angelenkt ist. Die Abdeckung 6 und der Deckel 10 weisen jeweils komplementäre Hinterschnitte 36, 37 (vgl. Fig. 6, 7) auf, die einander hintergreifen, wenn die Nachfüllpackung 2 in den Halter 3 eingesetzt und der Deckel 10 zugeklappt wird.

[0089] Die Verrastung zwischen Deckel 10 und Abdeckung 6 ist stärker als die Verrastung zwischen Abdeckung 6 und Schale 5, so dass die Abdeckung 6 von der Schale 5 abgehoben wird, wenn der Deckel 10 geöffnet wird. Dabei verbleibt die Abdeckung 6 im Deckel 10. Diese Situation ist in Fig. 5 gezeigt. Vorzugsweise ist die Verrastung zwischen Nachfüllpackung 2 und Halter 3 stärker als die Verrastung zwischen Abdeckung 6 und Schale 5, damit die Nachfüllpackung 2 beim Öffnen des Deckels 10 und der Abdeckung 6 nicht aus dem Halter 3 herausgezogen wird. Die Pipettenspitzen 7 sind dann zur Aufnahme durch eine Pipette bereit. Durch Schließen des Deckels 10 wird die Abdeckung 6 wieder mit der Schale 5 verrastet und werden verbliebene Pipettenspitzen 7 vor Verunreinigung geschützt.

[0090] Wenn sämtliche Pipettenspitzen 7 aus der Nachfüllpackung 2 entnommen sind, kann diese aus ihren Verrastungen herausgezogen und durch eine neue Nachfüllpackung 2 ersetzt werden. Gegebenenfalls kann hierfür zunächst die Lochplatte 4 aus der Schale 5 entnommen werden, wodurch das Aufheben der weiteren Verrastungen erleichtert wird. Die Teile der Nachfüllpackung 2 können auseinander genommen platzsparend entsorgt werden.

[0091] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 bis 11 unterscheidet sich von dem Vorbeschriebenen insbesondere dadurch, dass der obere Auflagerand 19 der Schale 5 direkt mit den Seitenwänden 14.1 bis 14.4 verbunden ist. Ferner stehen von den äußeren Rändern der schmalen Seiten des oberen Auflagerandes 19 Schnapphaken 35 hoch. Die Schale 5 ist über die Schnapphaken 35 mit der Lochplatte 4 verriegelbar (vgl. Fig. 10 und 11). Dabei sind die Rastlaschen 12 an den Außenseiten der Seitenwände 14.1, 14.2 angeordnet. Die Schale 5 ist somit mittels einer Schnappverbindung unter der Lochplatte 4 befestigt. Die Abdeckung 6 ist von oben auf die Lochplatte 4 aufsetzbar, sodass sie kraftschlüssig mit dieser verbunden ist, wie in Fig. 8 gezeigt.

[0092] Wenn diese Nachfüllpackung 2 gemäß Fig. 11 in den Halter 3 eingesetzt ist, verriegeln die Rastnasen 13.1, 13.2 der Lochplatte 4 direkt mit den Rasthaken 32 des Halters 3. Dabei ist die Lochplatte 4 über den oberen Auflagerand 19 auf dem unteren Auflagerand 31 des Halters 3 abgestützt.

[0093] Der Deckel 10 des Halters 3 ist über seitliche Laschen 36 mit Lageraugen 37 auf Lagerbolzen 38 ge-

lagert, die von Seitenwänden des Halters 3 nach außen vorstehen. Die Abdeckung 6 muss gesondert von der Nachfüllpackung 2 abgezogen werden, um Zugang zu den Pipettenspitzen 7 zu haben. Nach Entnahme von Pipettenspitzen kann die Nachfüllpackung 2 durch Schließen des Deckels 10 geschützt werden.

[0094] Bei diesem Ausführungsbeispiel kommen eine herkömmliche Lochplatte 4 und eine herkömmliche Abdeckung 6 zum Einsatz.

[0095] Die nicht zur Erfindung gehörenden Nachfüllpackung 2 von Fig. 12 und 13 unterscheidet sich von der Nachfüllpackung 2 gemäß Fig. 8 bis 11 dadurch, dass die Schale 5 lediglich die unteren Bereiche der Pipettenspitzen 7 abdeckt. Hierfür ist die Schale 5 als Bodenplatte ausgebildet. Diese weist einen plattenförmigen Träger 39 mit einer Vielzahl kreisrunder Plattenlöcher 40 auf, von deren Unterseite Hohlkegel 41 vorstehen. Die Anordnung der Plattenlöcher 40 entspricht genau der Anordnung der Löcher in der Lochplatte 4. Die Innenkontur der Hohlkegel 41 ist an die Außenkontur der unteren konischen Bereiche der Pipettenspitzen 7 angepasst.

[0096] Die in der Lochplatte verhaltenen Pipettenspitzen sind durch die Plattenlöcher 40 in die Hohlkegel 41 einführbar und durch Einpressen kraftschlüssig mit diesen verbindbar. In dieser Anordnung ist die Nachfüllpackung 2 in Fig. 12 gezeigt.

[0097] Die als Bodenplatte ausgebildete Schale 5 schützt die unteren Teile der Pipettenspitze beim Umsetzen der Nachfüllpackung 2 in einen Halter 3 gemäß Fig. 8. Beim Umsetzen ist vorzugsweise zusätzlich eine Abdeckung 6 entsprechend Fig. 8 auf die Lochplatte 4 aufgedrückt, um die Pipettenspitzen 7 von oben zu schützen. Damit sind die mit Gas bzw. Flüssigkeit in Kontakt kommenden Bereiche der Pipettenspitzen 7 beim Umsetzen geschützt. Diese Nachfüllpackung 2 ist besonders materialsparend.

[0098] Die Nachfüllpackung 2 von Fig. 14 und 15 unterscheidet sich von der Vorbeschriebenen dadurch, dass die als Bodenplatte ausgebildete Schale 5 zusätzlich mit emporstehenden Seitenwänden 42.1 bis 42.4 versehen ist, die die Pipettenspitzen 7 seitlich abdecken. Wenn die Lochplatte 4 auf dem oberen Rand der Seitenwände 42.1 bis 42.4 aufsitzt und die Pipettenspitzen 7 in die Hohlkegel 41 eingepresst sind, ist die Anordnung aus Pipettenspitzen 7, Lochplatte 4 und Schale 5 kraftschlüssig und formschlüssig gehalten. Zusätzlich wird die Abdeckung 6 durch Aufdrücken kraftschlüssig an der Lochplatte 4 fixiert.

[0099] Die Nachfüllpackungen 2 von Fig. 12 bis 15 sind grundsätzlich wie die Nachfüllpackung 2 von Fig. 8 bis 11 in einen Halter 3 einsetzbar und aus diesem entnehmbar.

[0100] Das Ausführungsbeispiel von Fig. 16 bis 18 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 bis 7 insbesondere dadurch, dass der Halter 3 ohne Trog 9 und ohne Deckel 10 ausgebildet ist. Ferner ist die Abdeckung 6 der Nachfüllpackung 2 als Schnappdeckel ausgebildet, der mit dem äußeren Rand des oberen Auf-

lagerandes 19 der Schale 5 verschnappbar ist. Da der Schnapprand 43 der Abdeckung 6 den äußeren Rand des Auflagerandes 19 umgreift, liegt der Schnapprand 43 selber auf dem unteren Auflagerand 31 auf, wie in Fig. 16 gezeigt.

[0101] Die Lochplatte 4 liegt auf dem nach außen vorspringenden Absatz 17 der Schale 5 auf und die Lastlaschen 12 durchgreifen Schlitz 44 des Absatzes 17, so dass sie unterhalb des Absatzes 17 von außen zugänglich sind. Die Rastlaschen 12 sind somit an geeigneten Rastnasen 13.1, 13.2 mit entsprechenden Hinterschnitten des Halters 3 verriegelbar.

[0102] Bei dieser Vorrichtung sind die Pipettenspitzen 7 lediglich durch die Schale 5 und die Abdeckung 6 vor Verunreinigungen geschützt.

[0103] Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 19 ist die Schale 5 entsprechend der Schale der Nachfüllpackung 2 von Fig. 14 bis 18 ausgebildet. Die Schale 5 ist als Blister hergestellt. Die Abdeckung 6 kann bei diesem Ausführungsbeispiel auch durch eine auf den oberen Auflagerand 19 aufkaschierte Folie gebildet sein.

[0104] Gemäß Fig. 20 wird in ein Vakuumwerkzeug 45 mit einer entsprechenden Kavität 46 mit einem Auflagerand 47 im oberen Bereich eine Blisterfolie 48 aus Kunststoff eingebracht. Der Blister 49 wird dann in an sich bekannter Weise unter Einwirkung von Vakuum und Temperatur auf die Blisterfolie 48 hergestellt. Die Nachfüllpackung 2 wird anschließend hergestellt, indem eine mit Pipettenspitzen 7 bestückte Lochplatte 4 in den Blister 49 eingebracht wird. Schließlich kann eine Abdeckung 6 aus Papier oder aus einer geeigneten Folie auf den oberen Auflagerand 19 des Blisters 49 aufkaschiert werden. Die Pipettenspitzen 7 können ggfs. auch nach dem Formen des Blisters 49 in die Lochplatte 4 eingesetzt werden.

[0105] Diese Herstellungsweise ist automatisierbar und verfahrenstechnisch leicht umsetzbar. Die Blisterverpackung ermöglicht eine starke Reduzierung des Verpackungsmülls. Außerdem ermöglicht eine als Blister 49 ausgeführte Nachfüllpackung 2 die Bestückung eines Halters 3 mit sterilen Pipettenspitzen 7. Erst kurz vor der Entnahme der Pipettenspitzen 7 braucht die Abdeckung 6 bzw. die aufkaschierte Folie entfernt zu werden.

[0106] Die Nachfüllpackung 2 mit einem Blister als Schale 5 kann im Halter 2 verrastet werden, wobei die Rastlaschen 12 mit den Rastnasen 13.1, 13.2 durch die Blisterfolie 48 hindurch mit den entsprechenden Rasthaken 32 oder anderen Hinterschnitten des Halters 3 verriegelbar sind. Wenn die Nachfüllpackung verrastet ist, kann die Siegfelfolie von dem Blister 49 abgezogen und die Pipettenspitzen 7 können entnommen werden. Die Blisterfolie 48 ist so flexibel, dass sie eine ebene Auflage der Lochplatte 4 auf dem unteren Auflagerand 31 nicht stört, sodass auch randständige Pipettenspitzen 7 störungsfrei entnommen werden können.

[0107] Das Ausführungsbeispiel von Fig. 21 bis 25 hat als Besonderheit, dass die Schale 5 mit der Unterseite der Lochplatte 4 verbunden ist. Hierfür weist die Schale

5 an den beiden längeren oberen Rändern nach außen vorstehende Rastlaschen 50 auf. Die Rastlaschen 50 sind mit Rastvorsprüngen 51 der Lochplatte 4 verrastbar, die von einem schürzenartig seitlich und nach unten vorstehenden Randbereich 52 der Lochplatte 4 unterhalb von Ausbrüchen 53 nach innen vorstehen. In der verrasteten Stellung von Lochplatte 4 und Schale 5 stützt sich die Schale 5 zusätzlich mit ihrem oberen Rand an nach unten vorstehende Rippen 54 an der Unterseite der Lochplatte 4 ab. Die mit der Schale 5 verrastete Lochplatte 4 ist mit ihrem seitlich und nach unten vorstehenden Randbereich 52 auf einem unteren Auflagerand 31 des Halters 3 aufsetzbar, der durch den oberen Rand von nach innen vorstehenden Auflagerrippen 55 an der Innenseite des Halters 3 gebildet ist.

[0108] Ferner weist die Lochplatte 4 an den schmalen Rändern nach oben vorstehende Rastlaschen 12 auf, die über Rastnasen 13.1, 13.2 an ihrer Außenseite mit Rastwulsten 56.1, 56.2 innen am Rand der Öffnung 30 des Halters 3 verrastbar sind.

[0109] Ferner hat diese Vorrichtung 1 oberhalb des Randbereichs 52 der Lochplatte 4 eine umlaufende Stufe 57. Auf die Stufe 57 ist eine schalenförmige Abdeckung 6 lose aufgesetzt. Hierfür hat die Abdeckung 6 am unteren Rand ebenfalls eine umlaufende äußere Stufe 58. Im Bereich der äußeren Stufe 58 ist die Abdeckung an den schmalen Seiten mit Aussparungen 59 versehen, durch die hindurch die Rastlaschen 12 von außen zugänglich sind.

[0110] Die Nachfüllpackungen 2 dieses Ausführungsbeispiels sind einfach mit der aufgesetzten Abdeckung 6 in den Halter 3 einsetzbar, sodass der untere Rand der Lochplatte 4 auf den Auflagerrippen 55 aufsitzt. Hierbei rasten die Rastlaschen 12 hinter den Rastwulsten 56.1, 56.2 ein. In dieser Anordnung kann der Deckel 10 des Halters 3 zugeschwenkt werden. Zum Entnehmen von Pipettenspitzen 7 wird der Deckel 10 aufgeschwenkt und die Abdeckung 6 abgenommen. Danach sind Pipettenspitzen 7 aus der Nachfüllpackung 2 entnehmbar.

[0111] Nach dem Verbrauch der Pipettenspitzen 7 kann die geleerte Nachfüllpackung 2 durch Lösen der Rastlaschen 12 mit oder ohne aufgesetzte Abdeckung 6 aus dem Halter 3 entnommen werden.

[0112] Gemäß Fig. 26 wird zur Ermittlung der Steifigkeit einer Schale 5 ein Versuchsaufbau verwendet, in dem eine Druckprüfmaschine 60 vom Typ Zwick/Roell Z005 Baujahr 2003 zum Einsatz kommt. Die von der Druckprüfmaschine 60 ausgeübte Druckkraft und die Verformung werden über eine Kraft- und Weg-Messvorrichtung 61 gemessen. Die Kraft wird über eine Metallplatte 62 oben in die Pipettenspitzen 7 eingeleitet, die in der Lochplatte 4 sitzen, um den Einfluss der Durchbiegung der Lochplatte 4 zu minimieren. Von der Lochplatte 4 wird die Druckkraft auf den oberen Rand der Schale 5 übertragen.

[0113] Die jeweils untersuchte Schale 5 wird auf Druck bis maximal 1.000 Newton bzw. 5 mm Stauchung belastet. Die Zwick-Druckmessvorrichtung nimmt die Kraft-

Weg-Kurven auf. In Fig. 27 ist diese für ein Beispiel einer Schale abgebildet. Die Druckkraft ist in Newton (N) und die Stauchung in Millimetern angegeben. Bis zur Maximalkraft verformt sich die Schale 5 linear. Die Steifigkeit ist der Quotient aus Maximalkraft (z.B. 200N) und zugehöriger Stauchung (z.B. 1,38mm). Im Beispiel beträgt die Steifigkeit 155N/mm.

[0114] Als Maximalkraft wird der Wert aus den Kurven abgeleitet, bei dem sich die Produkte erkennbar nicht-linear und bleibend verformen. Die Ermittlung der Maximalkraft für die Schale eines herkömmlichen Nachfüllstapels ist in Fig. 27 eingetragen.

[0115] Als Steifigkeit der jeweils untersuchten Schale wird der Quotient aus Maximalkraft und zugehöriger Stauchung berechnet. In der Übersicht von Fig. 28 sind die entsprechenden Messergebnisse von herkömmlichen Schalen und Haltern verschiedener Hersteller und eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Schale 5 und des erfindungsgemäßen Halters 3 (Hersteller F, Schale 3) angegeben.

[0116] Es zeigt sich, dass die Schalen von Nachfüllpackungen eine signifikant geringere Steifigkeit als Halter aufweisen, die als Box oder Rack ausgeführt sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen mit

- einer Nachfüllpackung (2), die
- eine Lochplatte (4) mit einer Vielzahl Löcher (11),
- in die Löcher (11) eingesetzte Pipettenspitzen (7),
- eine die Pipettenspitzen (7) unten abdeckende Schale (5) mit einer Steifigkeit von bis zu 300 N/mm, wobei die Steifigkeit der Schale (5) der Quotient einer vertikal in die Schale eingeleiteten Maximalkraft, ab der sich die Schale nicht-linear und bleibend verformt, und der zugehörigen Stauchung der Schale ist, und
- eine die Pipettenspitzen (7) oben abdeckende, abnehmbare Abdeckung (6) aufweist und
- einem Halter (3) mit einer Aufnahme (26) zum Einsetzen der Nachfüllpackung (2),
- wobei die Nachfüllpackung (2) mit der Schale (5) und der Abdeckung (6) in den Halter (3) einsetzbar ist, so dass die Pipettenspitzen (7) beim Nachfüllen des Halters (3) oben und unten abgedeckt und vor Kontamination geschützt sind,
- wobei zwischen Nachfüllpackung (2) und Halter (3) Mittel zum Abstützen (19, 31) der Nachfüllpackung (2), wenn diese in die Aufnahme (26) eingesetzt ist, vorhanden sind, die so beschaffen sind, dass sie beim Aufnehmen von Pipettenspitzen (7) bei geöffneter Abdeckung (6) mittels einer Pipette aus der Lochplatte (4)

- auf die Lochplatte (4) einwirkende Kräfte ableiten, so dass sie nicht oder nur reduziert auf die Schale (5) einwirken, und
- bei der die Mittel zum Abstützen einen seitlich vorspringenden oberen Auflagerand (19) der Schale (5), auf dem die Lochplatte (4) randseitig abgestützt ist, und einen seitlich vom oberen Rand der Aufnahme (26) vorspringenden unteren Auflagerand (31) des Halters (3) aufweisen, auf den die Schale (5) mit ihrem oberen Auflagerand (19) aufsetzbar ist oder bei der die Mittel zum Abstützen einen seitlich vorspringenden Randbereich (52) der Lochplatte (4), mit deren Unterseite die Schale (5) verbunden ist, und einen seitlich vom oberen Rand der Aufnahme (26) vorspringenden unteren Auflagerand (31) des Halters (3) aufweisen, auf den die Lochplatte (4) mit ihrem Randbereich (52) aufsetzbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Schale (5) eine Steifigkeit von bis zu 200 N/mm, vorzugsweise von bis zu 100 N/mm aufweist.
 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei der die Schale (5) eine Steifigkeit von mindestens 20 N/mm, vorzugsweise von mindestens 40 N/mm aufweist.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit Mitteln zum Verrasten (12, 20) von Lochplatte (4) und Schale (5) und/oder Mitteln zum Verrasten (19, 24) von Abdeckung (6) und Schale (5) in Schließposition der Abdeckung (6) an der Schale (5) und/oder Mitteln zum Abstützen von Abdeckung (6) und Lochplatte (4) in Schlussposition der Abdeckung (6) an der Lochplatte (4).
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit Mitteln zum Verrasten (20, 32) von Schale (5) und/oder Lochplatte (4) und Halter (3) bei Anordnung der Nachfüllpackung (2) in der Aufnahme (26).
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die Mittel zum Verrasten (20, 32) von Schale (5) und/oder Lochplatte (12) und Halter (3) stärker als die Kraft zum Öffnen (6) der Abdeckung der Nachfüllpackung (2) ist.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der Halter ein Unterteil (34) mit der Aufnahme (26) für die Schale (5) und einen die Aufnahme (26) mit einer eingesetzten Nachfüllpackung (2) überdeckenden Deckel (10) aufweist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der der Deckel (10) eine Gelenkverbindung (35) mit dem Unterteil (34) aufweist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, bei dem der Deckel (10) des Halters (3) und die Abdeckung (6) der Nachfüllpackung (2) Mittel zum Verrasten (36, 37) des Deckels (10) mit der Abdeckung (6) aufweisen, die durch Schließen des Deckels (10) bei in die Aufnahme (26) eingesetzter Nachfüllpackung (2) miteinander verrastbar sind, wobei die Kraft zum Auflösen der Verrastung zwischen Deckel (10) und Abdeckung (6) durch Öffnen des Deckels (10) größer als die Kraft zum Auflösen der Verrastung zwischen Abdeckung (6) und Schale (5) durch Öffnen der Abdeckung (6) ist.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, bei der die Mittel zum Verrasten (12, 20) von Lochplatte (4) und Schale (5) von zwei einander gegenüberliegenden Rändern der Lochplatte nach unten vorstehende Rastlaschen (12) mit nach außen vorstehenden Rastnasen (13.1, 13.2) und die Rastnasen (13.1, 13.2) aufnehmende Ausnehmungen in den Seitenwänden (14.1, 14.2) der Schale (5) aufweisen.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, bei der die Mittel zum Verrasten (20, 32) von Schale (5) und Halter (3) nach außen vorspringende Ausformungen (20) in den Seitenwänden (14.1, 14.2) der Schale (5) und die Ausformungen (20) übergreifende, federnde Rasthaken (32) des Halters (3) aufweisen.
 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 11, bei der die Ausformungen (20) in den Seitenwänden (14.1, 14.2) der Schale (5) zugleich als Ausnehmungen zur Aufnahme der Rasthaken (32) der Lochplatte (4) ausgebildet sind.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der der Halter (3) ein Kasten mit einer geschlossenen Aufnahme (26) ist.
 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei der der Halter (3) ein Rahmen (8) mit einer geöffneten Aufnahme (26) ist.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei der die Schale (5) und/oder die Abdeckung (6) eine Wandstärke von 0,05 mm bis 1,0 mm aufweist.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, bei der die Lochplatte (4) aus Polypropylen und/oder die Schale (5) aus Polypropylen oder Polyethylen und/oder die Abdeckung (6) aus Polypropylen oder Polyethylen und/oder der Halter (3) aus Polycarbonat hergestellt ist.
 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei der die Lochplatte (4) spritzgegossen und/oder die Schale (5) tiefgezogen oder spritzgegossen oder ein

Blister und/oder bei der die Abdeckung (6) tiefgezogen oder spritzgegossen und/oder bei der der Halter (3) spritzgegossen ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei der mindestens eine Nachfüllpackung (2) vor dem Einsetzen in den Halter (3) in einen Beutel und/oder in einer Schrumpffolie eingeschlossen ist. 5
19. Verwendung einer Vorrichtung zum Bereitstellen von Pipettenspitzen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 18, bei der 10
- die Nachfüllpackung (2) in der Verpackung (5, 6) oder einem Teil derselben in einen Halter (3) eingesetzt wird, wobei die Pipettenspitzen (7) beim Nachfüllen des Halters (3) durch die Verpackung (5, 6) vor Kontamination geschützt sind, 15
 - Pipettenspitzen (7) durch Öffnen der oberen Abdeckung (6) und Aufsetzen einer Pipette aus der Lochplatte (4) entnommen werden und 20
 - der Halter (3) beim Aufsetzen der Pipette wirkende Aufsetzkkräfte an der Verpackung (5, 6) vorbei leitet. 25
20. Verwendung nach Anspruch 19, bei der die Nachfüllpackung (2) aus einer sterilen Umverpackung entnommen wird, die eine oder mehrere Nachfüllpackungen (2) enthält. 30
21. Verwendung nach Anspruch 19 oder 20, bei der eine sterile Nachfüllpackung (2) in den Halter (3) eingesetzt wird. 35
22. Verfahren zum Herstellen einer Nachfüllpackung (2) enthaltend Pipettenspitzen (7), bei dem 40
- in ein Vakuumwerkzeug (45) mit einer Kavität (46) mit einem Auflagerand (47) im oberen Bereich eine Blisterfolie (48) aus Kunststoff eingebracht wird, 45
 - unter Einwirkung von Vakuum und Temperatur auf die Blisterfolie (48) ein an die Form der Kavität (46) angepasster Blister (49) mit einem oberen Auflagerand (19) hergestellt wird, 50
 - eine mit Pipettenspitzen (7) bestückte Lochplatte (4) in dem Blister (49) eingebracht und auf den Auflagerand (47) aufgelegt wird oder eine Lochplatte (4) in dem Blister (49) eingebracht und auf den Auflagerand (47) aufgelegt wird und danach die Lochplatte (4) mit Pipettenspitzen (7) bestückt wird und 55
 - auf den oberen Auflagerand (19) des Blisters (49) eine Abdeckung (6) aufkaschiert wird.

Claims

1. Device for providing pipette tips comprising

- a refill pack (2) which has
- a perforated plate (4) with a plurality of holes (11),
- pipette tips (7) inserted into the holes (11),
- a tray (5) covering the pipette tips (7) at the bottom with a stiffness of up to 300 N/mm, wherein the stiffness of the tray (5) is the quotient of a maximum force introduced vertically into the tray, from which the tray deforms in a nonlinear and permanent manner and the associated compression of the tray, and
- a removable cover (6), covering the pipette tips (7) from the top, and
- a holder (3) with a receiver (26) for inserting the refill pack (2),
- wherein the refill pack (2) is able to be inserted with the tray (5) and the cover (6) into the holder (3) so that when refilling the holder (3) the pipette tips (7) are covered at the top and bottom, and are protected from contamination,
- means being present between the refill pack (2) and holder (3) for supporting (19, 31) the refill pack (2) when said refill pack is inserted into the receiver (26) which are designed such that they deflect forces onto the perforated plate (4) when a pipette receives pipette tips when the cover (6) is opened, so that they do not act on the tray (5), or only in a reduced manner, and
- in which the means for supporting comprise a laterally protruding upper bearing edge (19) of the tray (5), on which the perforated plate (4) is supported on the edge, and a lower bearing edge (31) of the holder (3) protruding to the side from the upper edge of the receiver (26), on which the tray (5) may be positioned with its upper bearing edge (19) or in which the means for supporting comprise a laterally protruding edge region (52) of the perforated plate (4), the tray (5) being connected to the underside thereof, and a lower bearing edge (31) of the holder (3) protruding to the side of the upper edge of the receiver (26), onto which the perforated plate (4) may be positioned with its edge region (52).

2. Device according to Claim 1, in which the tray (5) has a stiffness of up to 200 N/mm, preferably of up to 100 N/mm.

3. Device according to any one of Claims 1 or 2, in which the tray (5) has a stiffness of at least 20 N/mm, preferably of at least 40 N/mm.

4. Device according to any one of Claims 1 to 3, comprising means for latching (12, 20) the perforated

- plate (4) and tray (5) and/or means for latching (19, 24) the cover (6) and tray (5) in the closed position of the cover (6) to the tray (5) and/or means for supporting the cover (6) and perforated plate (4) in the closed position of the cover (6) on the perforated plate (4).
5. Device according to any one of Claims 1 to 4, comprising means for latching (20, 32) the tray (5) and/or perforated plate (4) and holder (3) in an arrangement of the refill pack (2) in the receiver (26).
 6. Device according to Claim 5, in which the means for latching (20, 32) the tray (5) and/or perforated plate (12) and holder (3) is stronger than the force for opening (6) the cover of the refill pack (2).
 7. Device according to any one of Claims 1 to 6, in which the holder comprises a lower part (34) with the receiver (26) for the tray (5) and a lid (10) covering the receiver (26) with an inserted refill pack (2).
 8. Device according to Claim 7, in which the lid (10) comprises an articulated connection (35) to the lower part (34).
 9. Device according to Claim 7 or 8, in which the lid (10) of the holder (3) and the cover (6) of the refill pack (2) comprise means for latching (36, 37) the lid (10) to the cover (6), which may be latched together by closing the lid (10) when the refill pack (2) is inserted into the receiver (26), the force for releasing the latching between the lid (10) and the cover (6) by opening the lid (10) being greater than the force for releasing the latching between the cover (6) and the tray (5) by opening the cover (6).
 10. Device according to any one of Claims 4 to 9, in which the means for latching (12, 20) the perforated plate (4) and tray (5) comprise latching tabs (12) protruding downwards from two opposing edges of the perforated plate, with outwardly protruding latching lugs (13.1, 13.2) and recesses in the side walls (14.1, 14.2) of the tray (5) receiving the latching lugs (13.1, 13.2).
 11. Device according to any one of Claims 4 to 10, in which the means for latching (20, 32) the tray (5) and holder (3) comprise outwardly protruding shaped portions (20) in the side walls (14.1, 14.2) of the tray (5) and resilient latching hooks (32) of the holder (3) overlapping the shaped portions (20).
 12. Device according to Claim 10 and 11, in which the shaped portions (20) in the side walls (14.1, 14.2) of the tray (5) are formed at the same time as recesses for receiving the latching hooks (32) of the perforated plate (4).
 13. Device according to any one of Claims 1 to 12, in which the holder (3) is a box with a closed receiver (26).
 14. Device according to any one of Claims 1 to 12, in which the holder (3) is a frame (8) with an open receiver (26).
 15. Device according to any one of Claims 1 to 14, in which the tray (5) and/or the cover (6) has a wall thickness of 0.05 mm to 1.0 mm.
 16. Device according to any one of Claims 1 to 15, in which the perforated plate (4) is produced from polypropylene and/or the tray (5) from polypropylene or polyethylene and/or the cover (6) from polypropylene or polyethylene and/or the holder (3) from polycarbonate.
 17. Device according to any one of Claims 1 to 16, in which the perforated plate (4) is injection-moulded and/or the tray (5) is deep-drawn or injection-moulded or a blister pack and/or in which the cover (6) is deep-drawn or injection-moulded and/or in which the holder (3) is injection-moulded.
 18. Device according to any one of Claims 1 to 17, in which at least one refill pack (2), before being inserted into the holder (3), is enclosed in a pouch and/or in a shrink wrap film.
 19. Use of a device for providing pipette tips according to any one of the claims 1 to 18, in which
 - the refill pack (2) is inserted in the packaging (5, 6) or in a part thereof into a holder (3), the pipette tips (7) being prevented by the the packaging (5,6) from contamination when inserted into the holder (3),
 - pipette tips (7) are removed from the perforated plate (4) by positioning a pipette, and
 - the holder (3) diverts past the packaging (5, 6) positioning forces which act when the pipette is positioned.
 20. Use according to Claim 19, in which the refill pack (2) is removed from a sterile outer packaging, which contains one or more refill packs (2).
 21. Use according to Claim 19 or 20, in which a sterile refill pack (2) is inserted into the holder (3).
 22. Method for producing a refill pack (2) containing pipette tips (7) in which
 - a blister film (48) made of plastics is inserted into a vacuum tool (45) with a cavity (46) with a bearing edge (47) in the upper region,

- a blister pack (49) adapted to the shape of the cavity (46) is produced with an upper bearing edge (19) by the action of a vacuum and temperature on the blister film (48),
- a perforated plate (4) filled with pipette tips (7) 5 is inserted into the blister pack (49) and is placed on the bearing edge (47) or a perforated plate (4) is inserted into the blister pack (49) and is placed on the bearing edge (47) and subsequently the perforated plate (4) is filled with pipette tips (7), and 10
- a cover (6) is laminated on the upper bearing edge (19) of the blister pack (49).

Revendications

1. Dispositif destiné à mettre à disposition des embouts de pipettes comprenant

- une recharge (2), qui présente
- une plaque perforée (4) dotée d'une pluralité de trous (11),
- des embouts de pipettes (7) insérés dans les trous (11),
- un bac (5) recouvrant les embouts de pipettes (7) par-dessous, ayant une rigidité allant jusqu'à 300 N/mm, la rigidité du bac (5) étant le quotient d'une force maximale exercée verticalement dans le bac, à partir de laquelle le bac se déforme de manière non linéaire et permanente, par l'écrasement associé du bac, et 25
- un élément de recouvrement (6) amovible recouvrant les embouts de pipettes (7) par-dessus ; et comprenant 30
- un support (3) doté d'un logement (26) destiné à insérer la recharge (2), 35
- la recharge (2) pouvant être insérée avec le bac (5) et l'élément de recouvrement (6) dans le support (3), de telle sorte que les embouts de pipettes (7) sont recouverts par-dessus et par-dessous et protégés contre une contamination lors de la recharge du support (3), 40
- des moyens destinés à soutenir (19, 31) la recharge (2), quand celle-ci est insérée dans le logement (26), étant prévus entre la recharge (2) et le support (3), lesdits moyens étant conçus de telle manière qu'ils dévient des forces agissant sur la plaque perforée (4) lorsque des embouts de pipettes (7) sont retirés de la plaque perforée (4) au moyen d'une pipette avec l'élément de recouvrement ouvert (6), de telle sorte qu'elles n'agissent pas ou que de manière réduite sur le bac (5), et 45
- dans lequel les moyens de soutien présentent un bord d'appui (19) supérieur du bac (5) dépassant sur le côté, sur lequel la plaque perforée (4) est soutenue sur le bord, et un bord d'appui 50

(31) inférieur du support (3) dépassant latéralement du bord supérieur du logement (26), sur lequel le bac (5) peut être placé avec son bord d'appui (19) supérieur ou dans lequel les moyens de soutien présentent une zone de bord (52) de la plaque perforée (4) dépassant latéralement, le bac (5) étant relié à la surface inférieure de celle-ci, et un bord d'appui (31) inférieur du support (3) dépassant latéralement du bord supérieur du logement (26), sur lequel la plaque perforée (4) peut être placée avec sa zone de bord (52).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le bac (5) présente une rigidité allant jusqu'à 200 N/mm, de préférence jusqu'à 100 N/mm. 15
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le bac (5) présente une rigidité d'au moins 20 N/mm, de préférence d'au moins 40 N/mm. 20
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, comprenant des moyens d'encliquetage (12, 20) de la plaque perforée (4) et du bac (5) et/ou des moyens d'encliquetage (19, 24) de l'élément de recouvrement (6) et du bac (5) en position de fermeture de l'élément de recouvrement (6) sur le bac (5) et/ou des moyens destinés au soutien de l'élément de recouvrement (6) et de la plaque perforée (4) dans la position de fermeture de l'élément de recouvrement (6) sur la plaque perforée (4). 25
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant des moyens d'encliquetage (20, 32) du bac (5) et/ou de la plaque perforée (4) et du support (3) lors de l'agencement de la recharge (2) dans le logement (26). 30
6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel les moyens d'encliquetage (20, 32) du bac (5) et/ou de la plaque perforée (12) et du support (3) sont d'une résistance supérieure à la force requise pour l'ouverture (6) de l'élément de recouvrement de la recharge (2). 35
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le support présente une partie inférieure (34) dotée du logement (26) pour le bac (5) et un couvercle (10) recouvrant le logement (26) avec une recharge (2) insérée. 40
8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel le couvercle (10) présente une liaison articulée (35) avec la partie inférieure (34). 45
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, dans lequel le couvercle (10) du support (3) et l'élément de recouvrement (6) de la recharge (2) présentent des 50

- moyens d'encliquetage (36, 37) du couvercle (10) avec l'élément de recouvrement (6), qui peuvent être encliquetés les uns avec les autres par la fermeture du couvercle (10) avec la recharge (2) insérée dans le logement (26), la force requise pour libérer l'encliquetage entre le couvercle (10) et l'élément de recouvrement (6) en ouvrant le couvercle (10) étant supérieure à la force requise pour libérer l'encliquetage entre l'élément de recouvrement (6) et le bac (5) en ouvrant l'élément de recouvrement (6).
10. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 9, dans lequel les moyens d'encliquetage (12, 20) de la plaque perforée (4) et du bac (5) de deux bords opposés l'un à l'autre de la plaque perforée présentent des languettes d'encliquetage (12) dépassant vers le bas dotées de becs d'encliquetage (13.1, 13.2) dépassant vers l'extérieur et des creux recevant les becs d'encliquetage (13.1, 13.2) dans les parois latérales (14.1, 14.2) du bac (5).
11. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 10, dans lequel les moyens d'encliquetage (20, 32) du bac (5) et du support (3) présentent des protubérances (20) dépassant vers l'extérieur dans les parois latérales (14.1, 14.2) du bac (5) et des crochets d'encliquetage (32) élastiques du support (3) chevauchant les protubérances (20).
12. Dispositif selon les revendications 10 et 11, dans lequel les protubérances (20) dans les parois latérales (14.1, 14.2) du bac (5) sont conçues en même temps sous la forme de creux pour recevoir les crochets d'encliquetage (32) de la plaque perforée (4).
13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel le support (3) est une boîte avec un logement (26) fermé.
14. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel le support (3) est un cadre (8) avec un logement (26) ouvert.
15. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel le bac (5) et/ou l'élément de recouvrement (6) présente une épaisseur de paroi de 0,05 mm à 1,0 mm.
16. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 15, dans lequel la plaque perforée (4) est fabriquée en polypropylène et/ou le bac (5) est fabriqué en polypropylène ou polyéthylène et/ou l'élément de recouvrement (6) est fabriqué en polypropylène ou polyéthylène et/ou le support (3) est fabriqué en polycarbonate.
17. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 16, dans lequel la plaque perforée (4) est moulée par injection et/ou le bac (5) est embouti ou moulé par injection ou un blister et/ou dans lequel l'élément de recouvrement (6) est embouti ou moulé par injection et/ou dans lequel le support (3) est moulé par injection.
18. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 17, dans lequel au moins une recharge (2) est contenue dans un sachet et/ou dans un film rétractable avant l'insertion dans le support (3).
19. Utilisation d'un dispositif destiné à mettre à disposition des embouts de pipettes selon l'une des revendications 1 à 18, dans laquelle
- la recharge (2) dans l'emballage (5, 6) ou une partie de celui-ci est insérée dans un support (3), les embouts de pipettes (7) étant protégés d'une contamination par l'emballage (5, 6) lors de la recharge du support (3),
 - des embouts de pipettes (7) sont retirés de la plaque perforée (4) en ouvrant l'élément de recouvrement (6) supérieur et en positionnant une pipette et
 - le support (3) guide des forces de positionnement agissant lors du positionnement de la pipette au-delà de l'emballage (5, 6).
20. Utilisation selon la revendication 19, dans laquelle la recharge (2) est retirée d'un suremballage stérile, qui contient une ou plusieurs recharges (2).
21. Utilisation selon la revendication 19 ou 20, dans laquelle une recharge (2) stérile est insérée dans le support (3).
22. Procédé de fabrication d'une recharge (2) contenant des embouts de pipettes (7), dans lequel
- une feuille de blister (48) en matière plastique est introduite dans un outil de production de vide (45) doté d'une cavité (46) présentant un bord d'appui (47) dans la zone supérieure,
 - sous l'action du vide et de la température sur la feuille de blister (48), un blister (49) adapté à la forme de la cavité (46) est fabriqué avec un bord d'appui (19) supérieur,
 - une plaque perforée (4) munie d'embouts de pipettes (7) est introduite dans le blister (49) et placée sur le bord d'appui (47) ou une plaque perforée (4) est introduite dans le blister (49) et placée sur le bord d'appui (47) puis la plaque perforée (4) est munie d'embouts de pipettes (7) et
 - un élément de recouvrement (6) est collé sur le bord d'appui (19) supérieur du blister (49).

Fig. 1

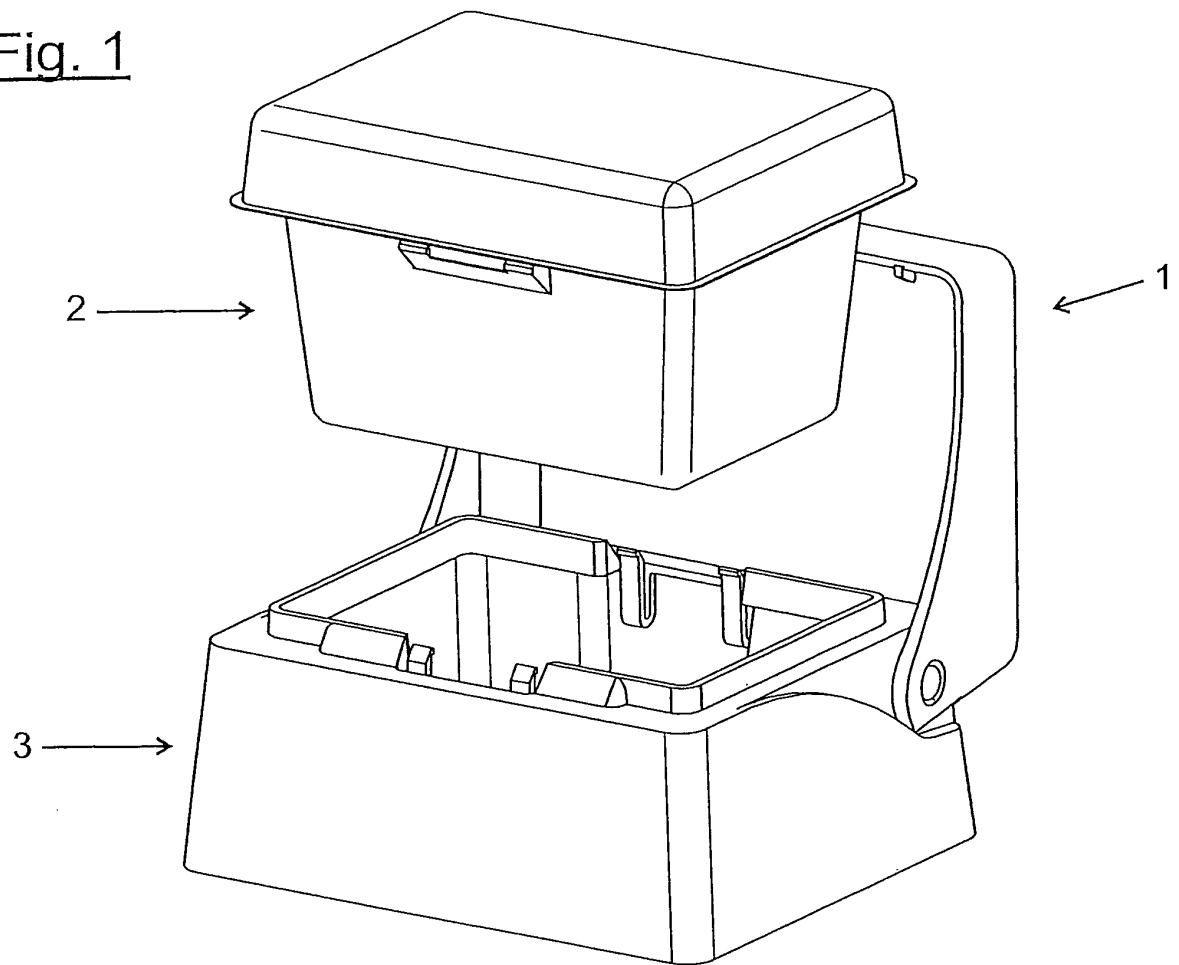


Fig. 2

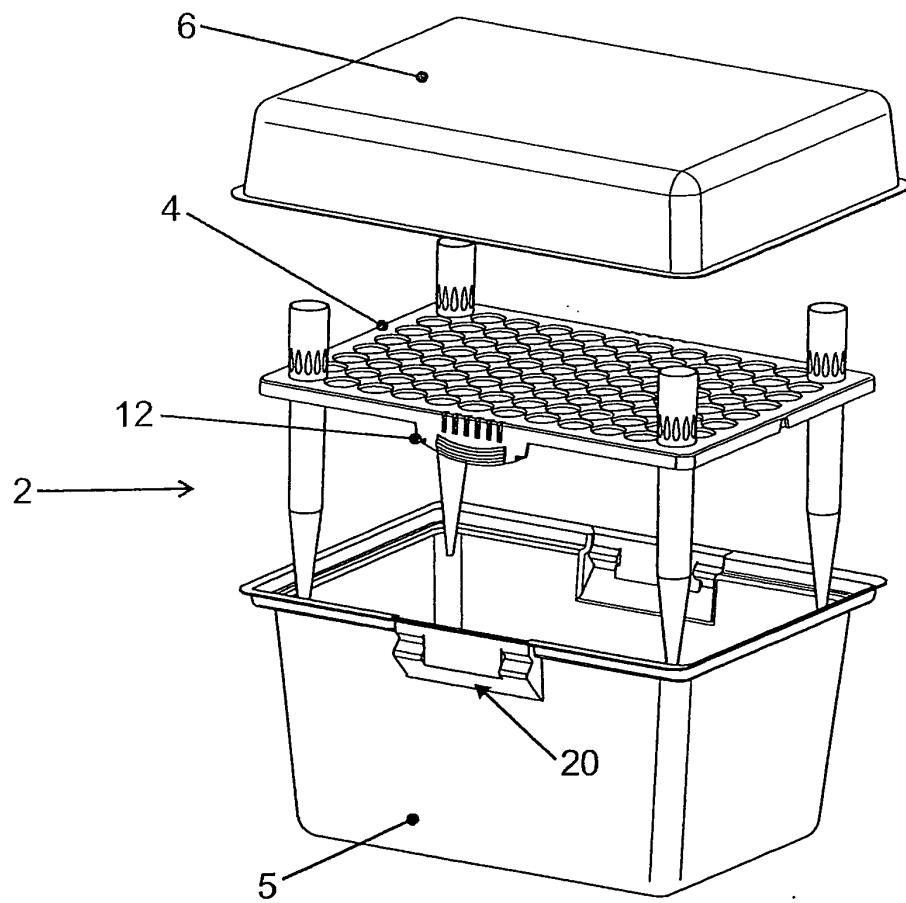
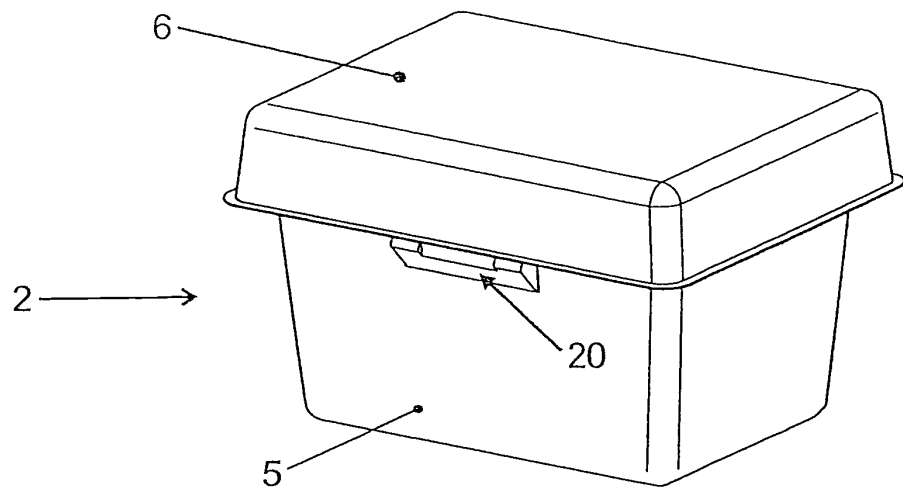


Fig. 3.1

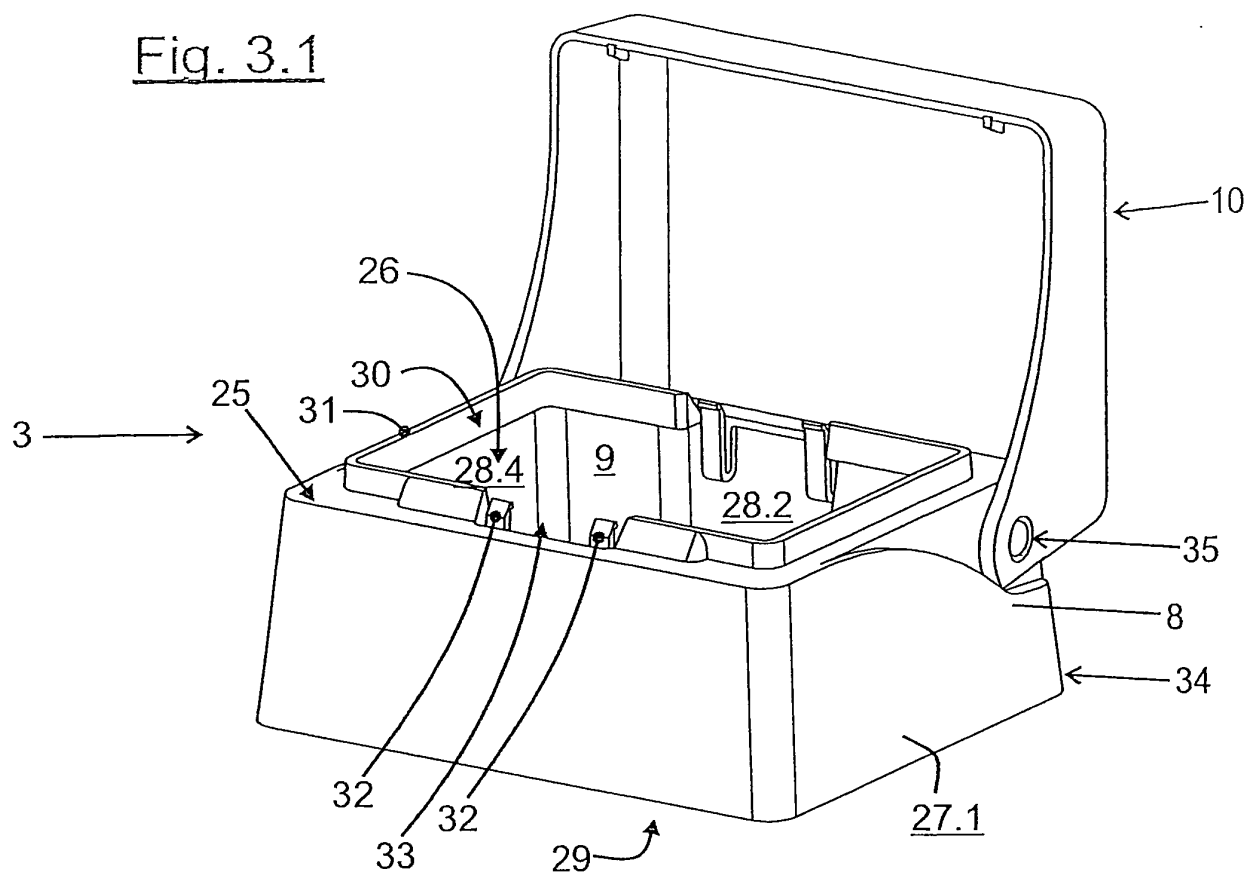


Fig. 3.2

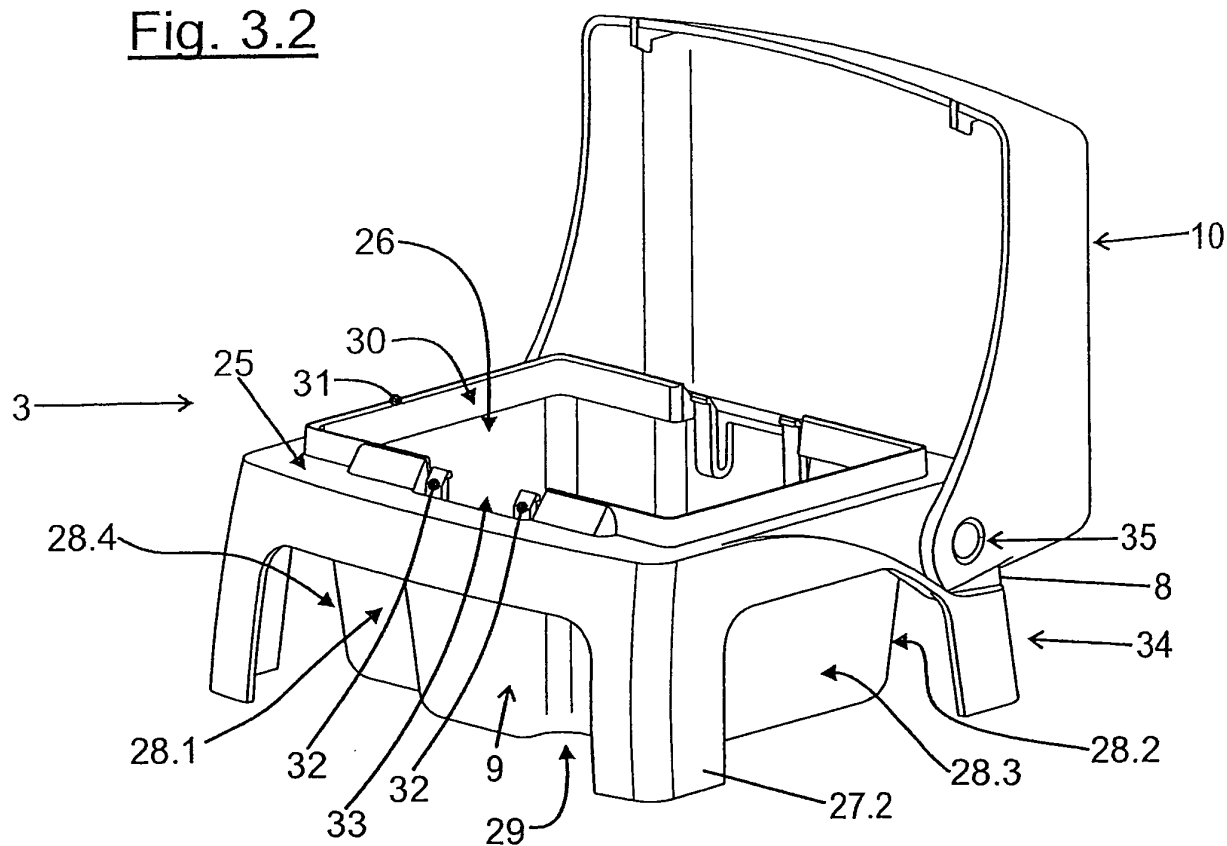


Fig. 4

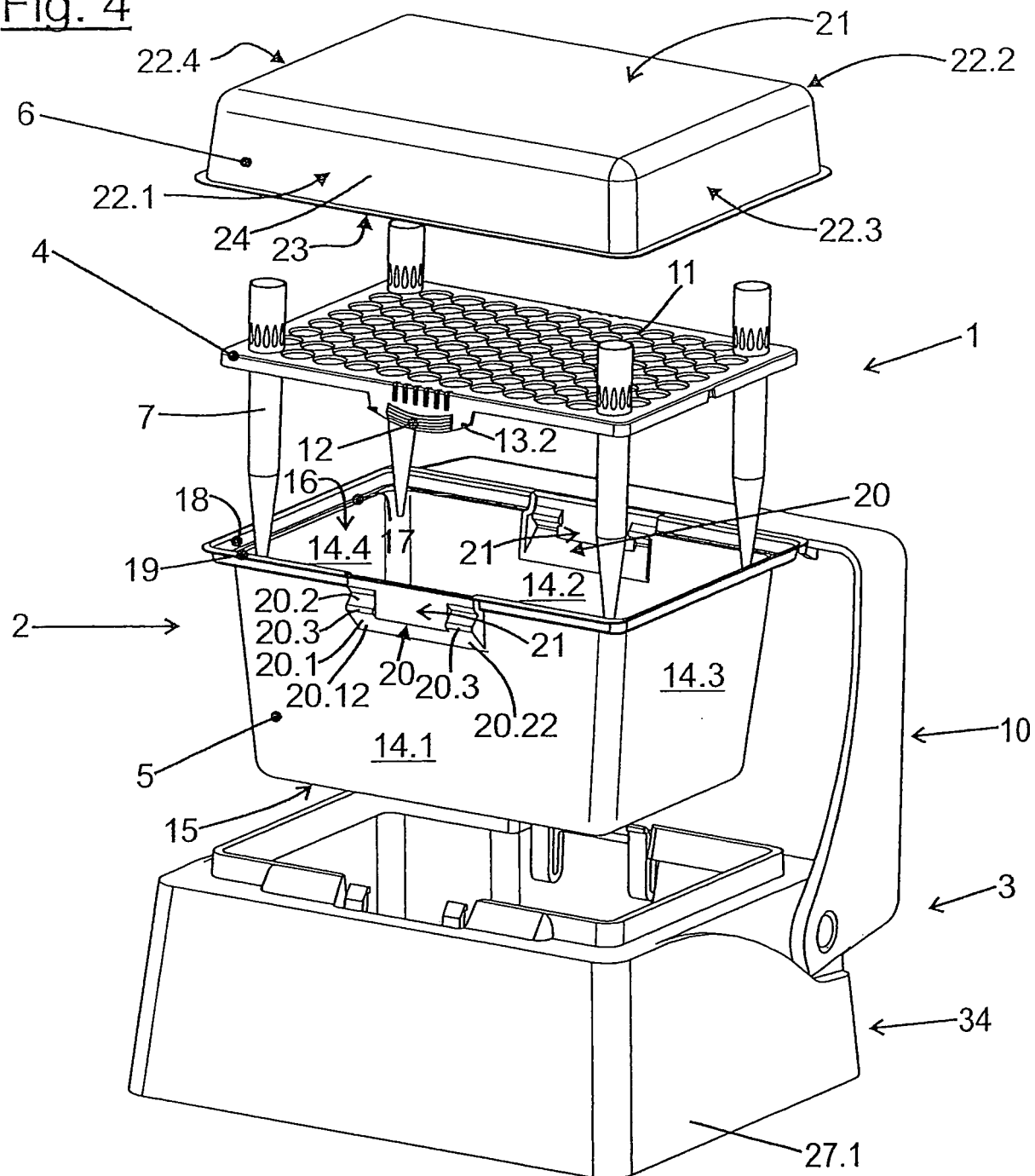


Fig. 5

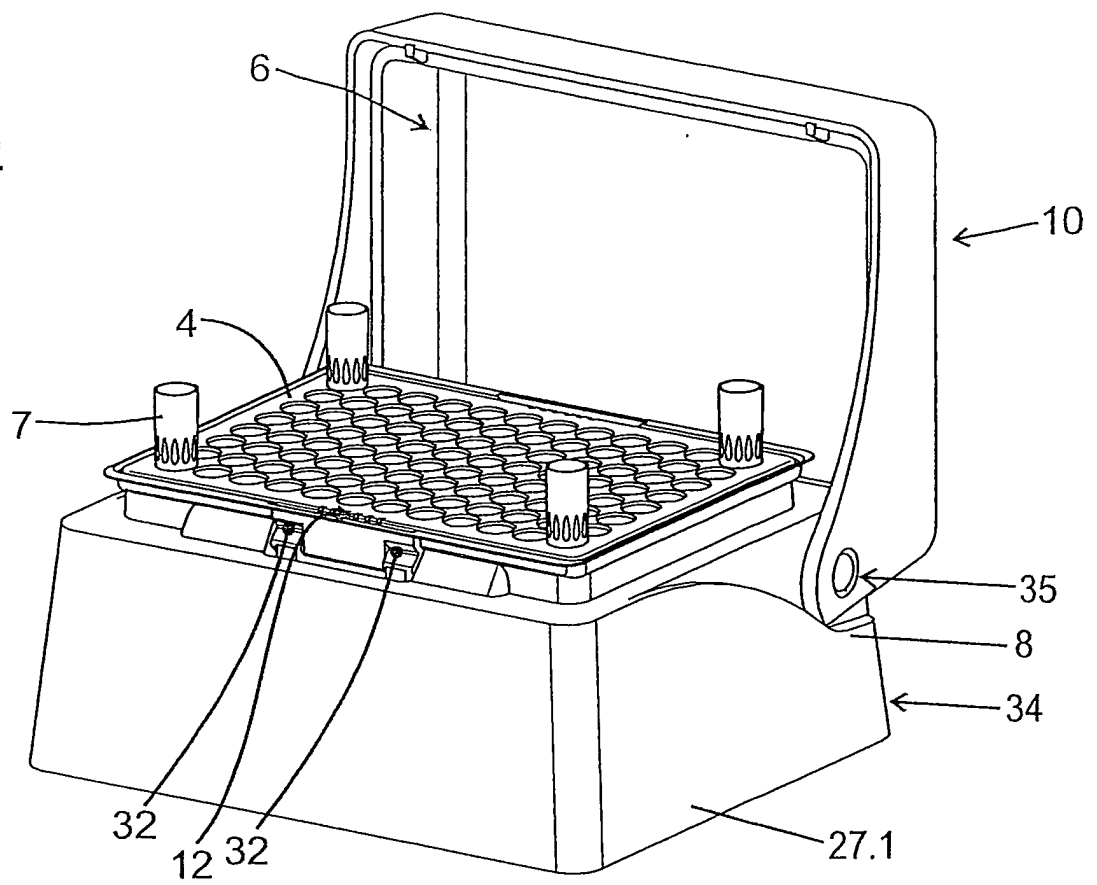


Fig. 6

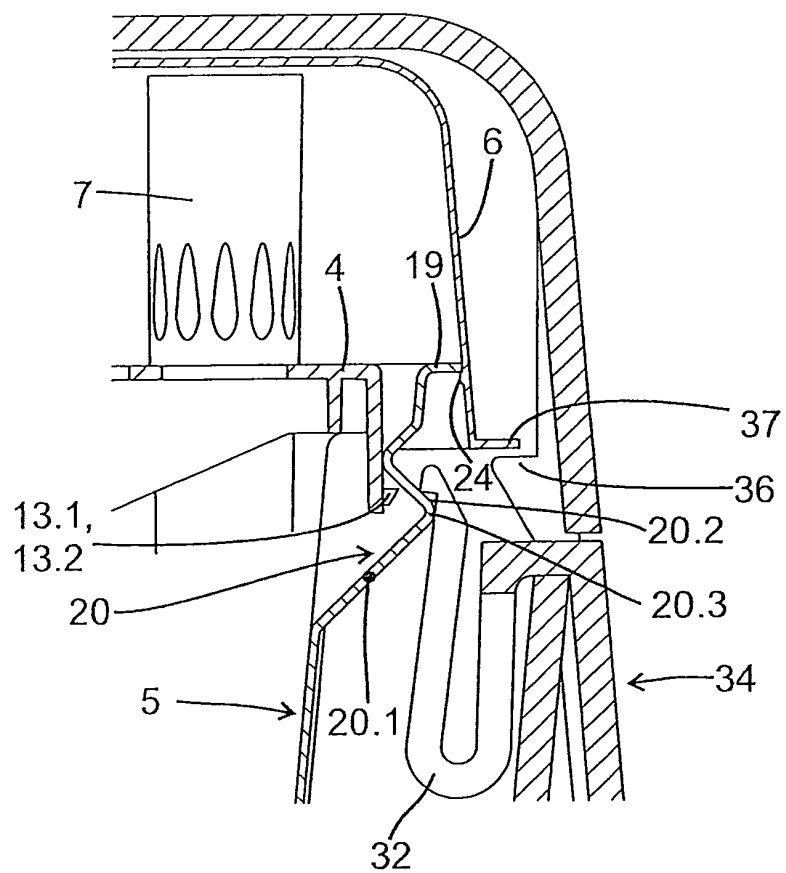


Fig. 7

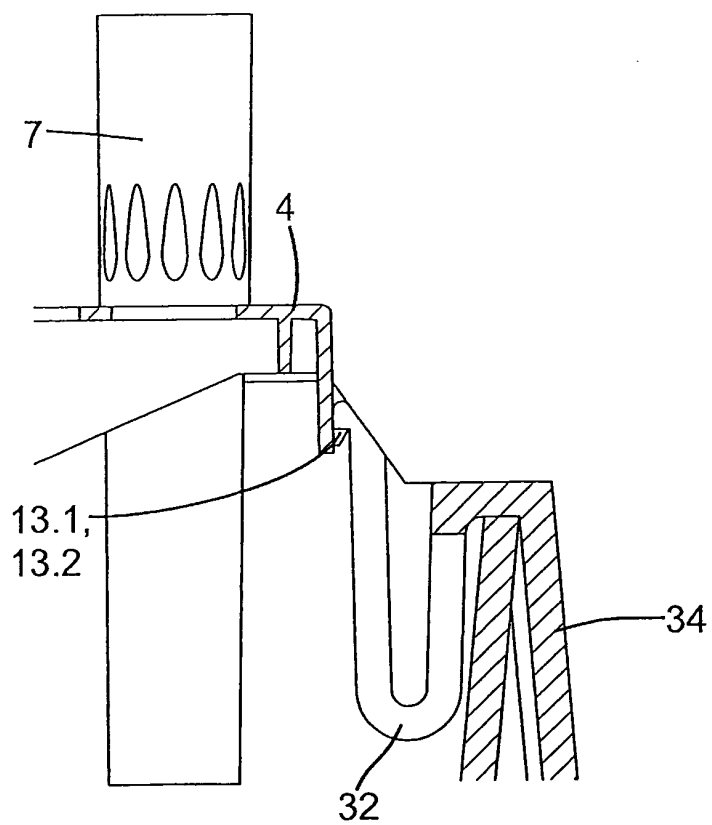


Fig. 8

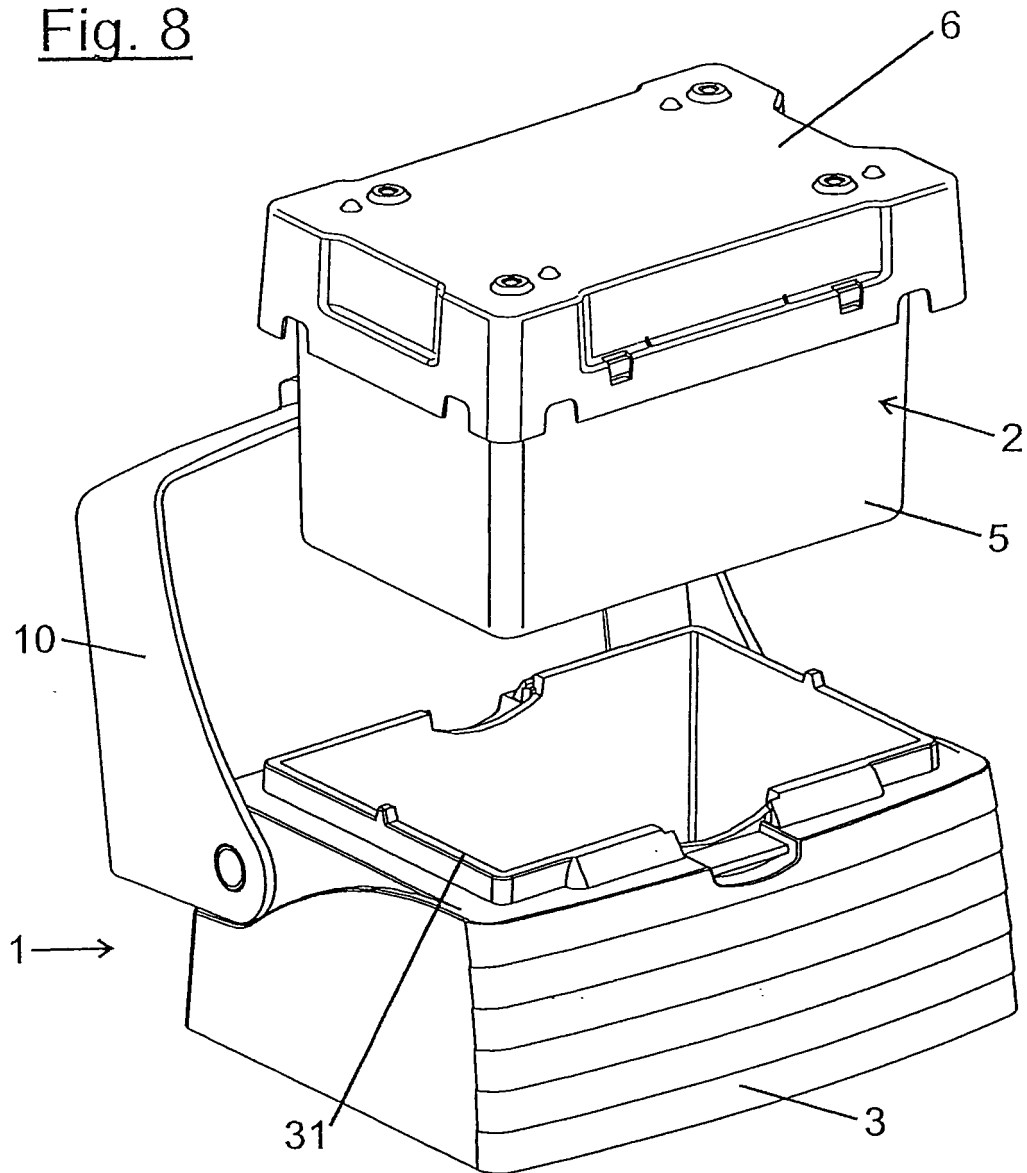


Fig. 9

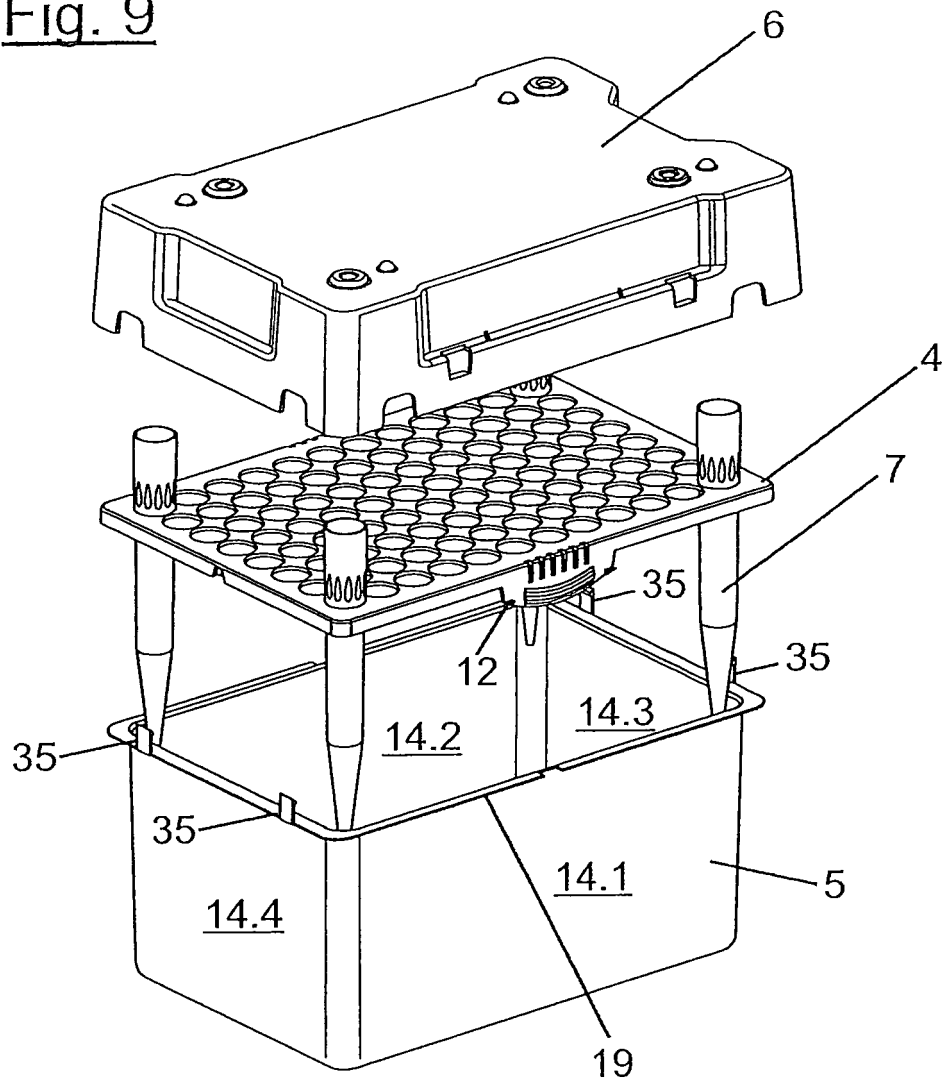


Fig. 10

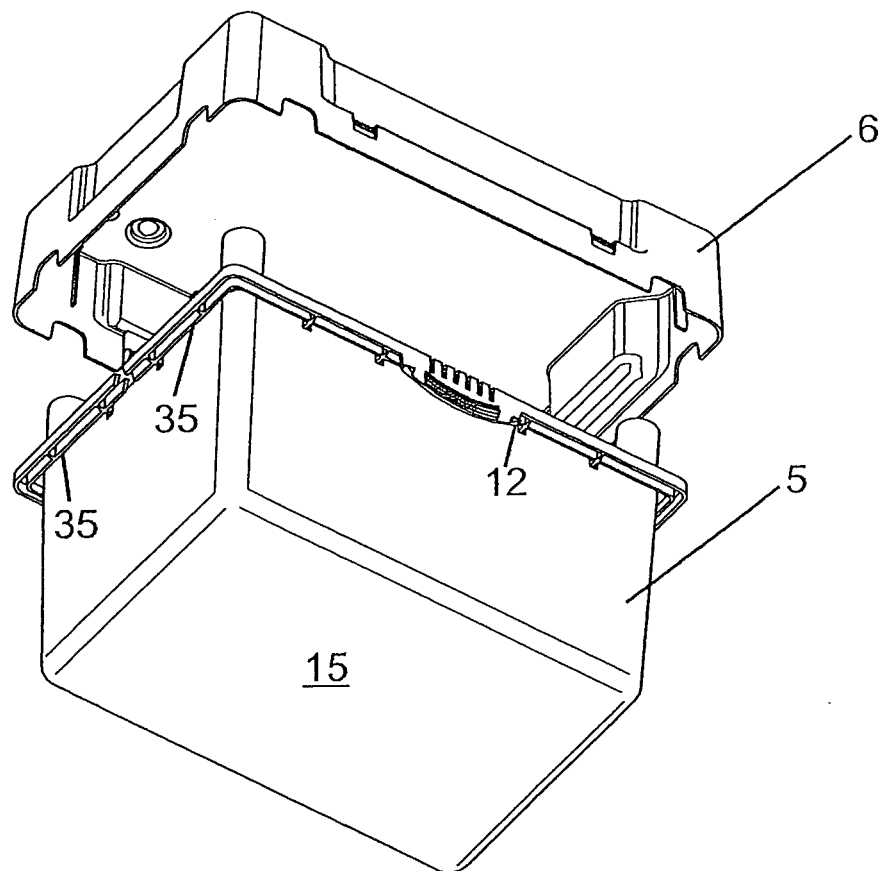


Fig. 11

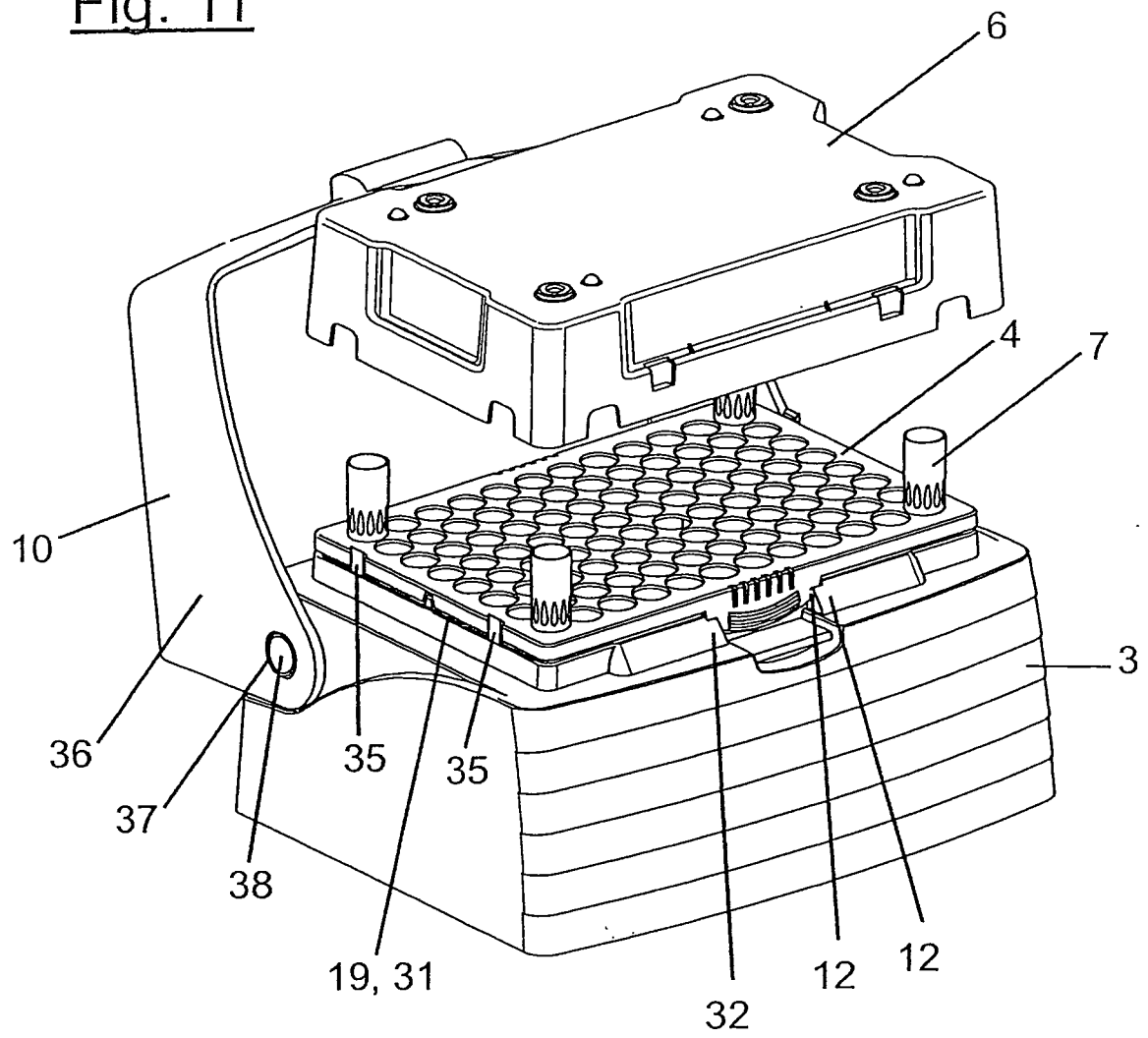


Fig. 12

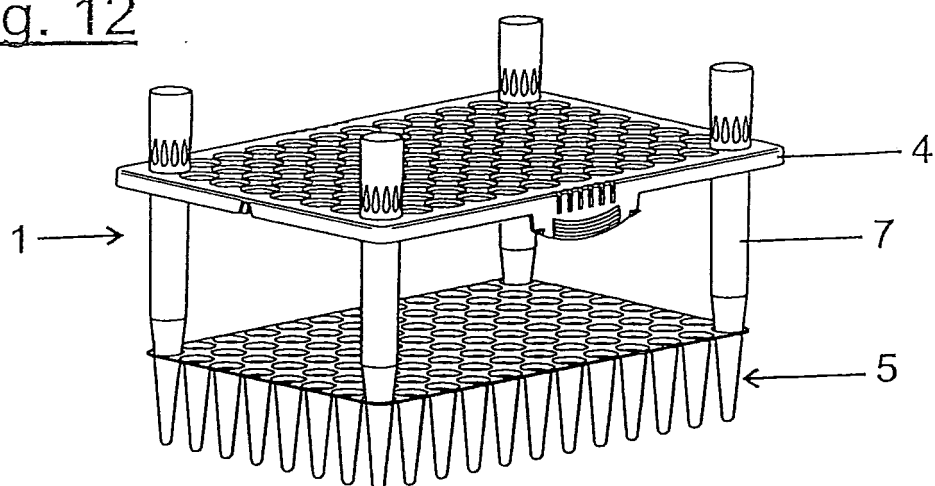


Fig. 13

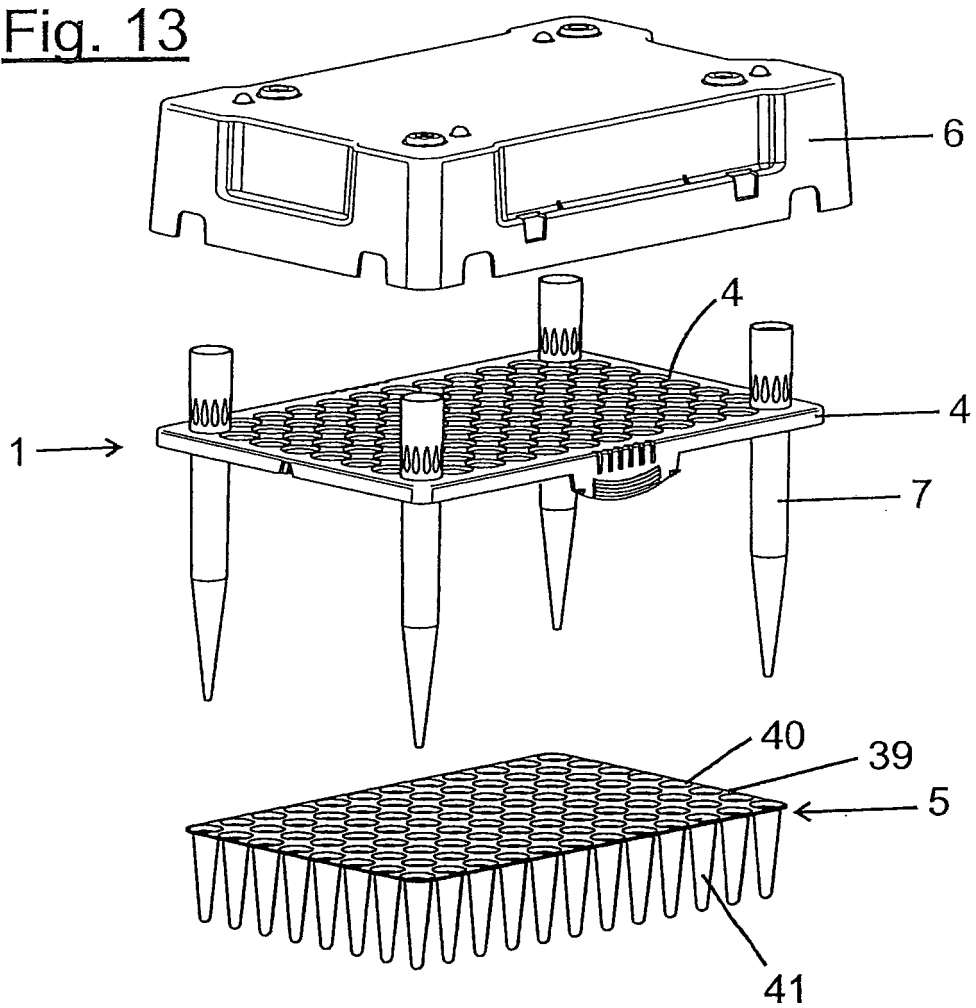


Fig. 14

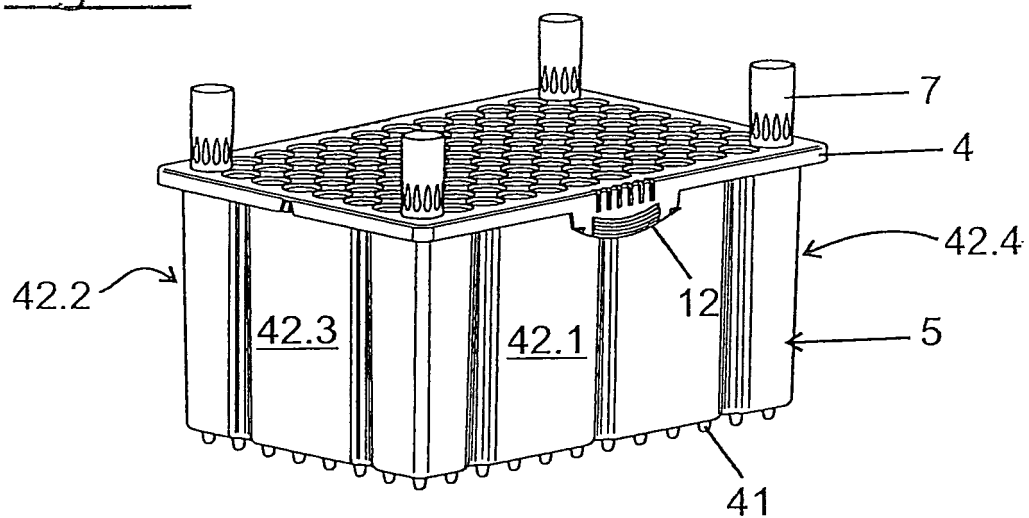


Fig. 15

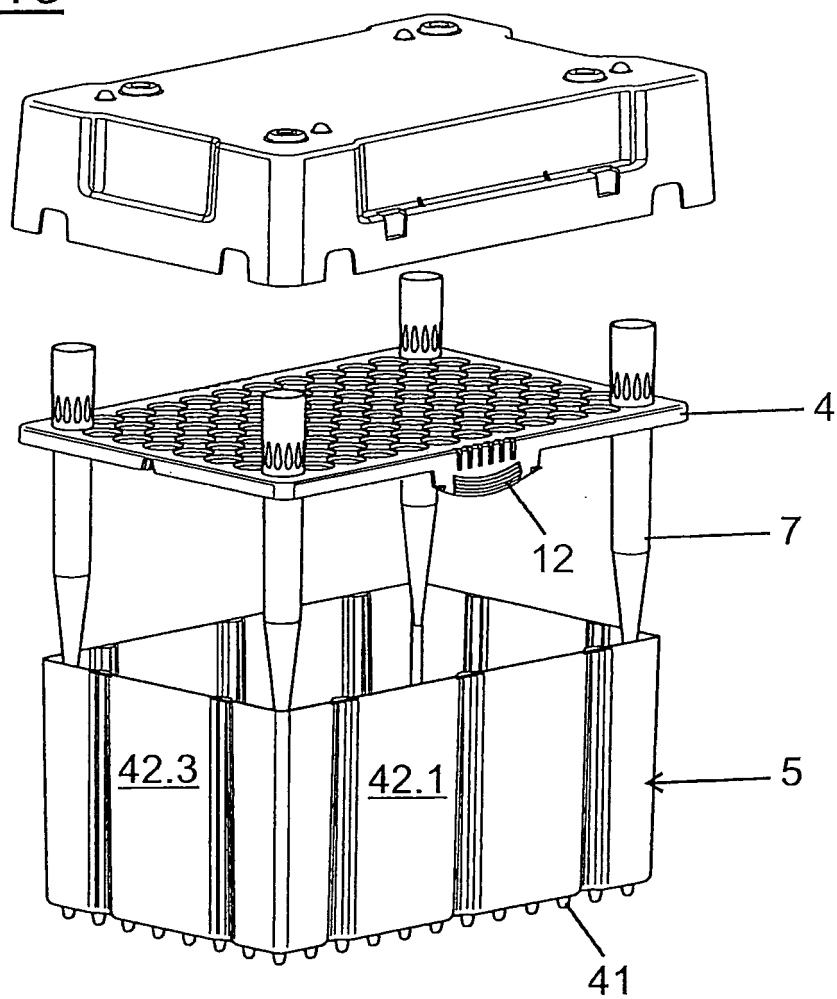


Fig. 16

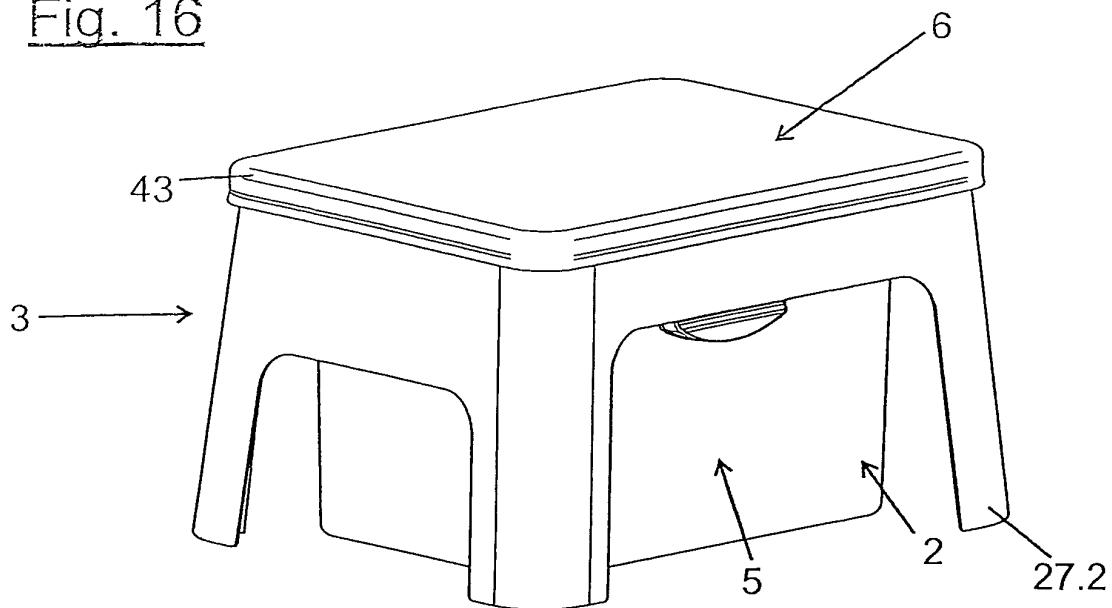


Fig. 17

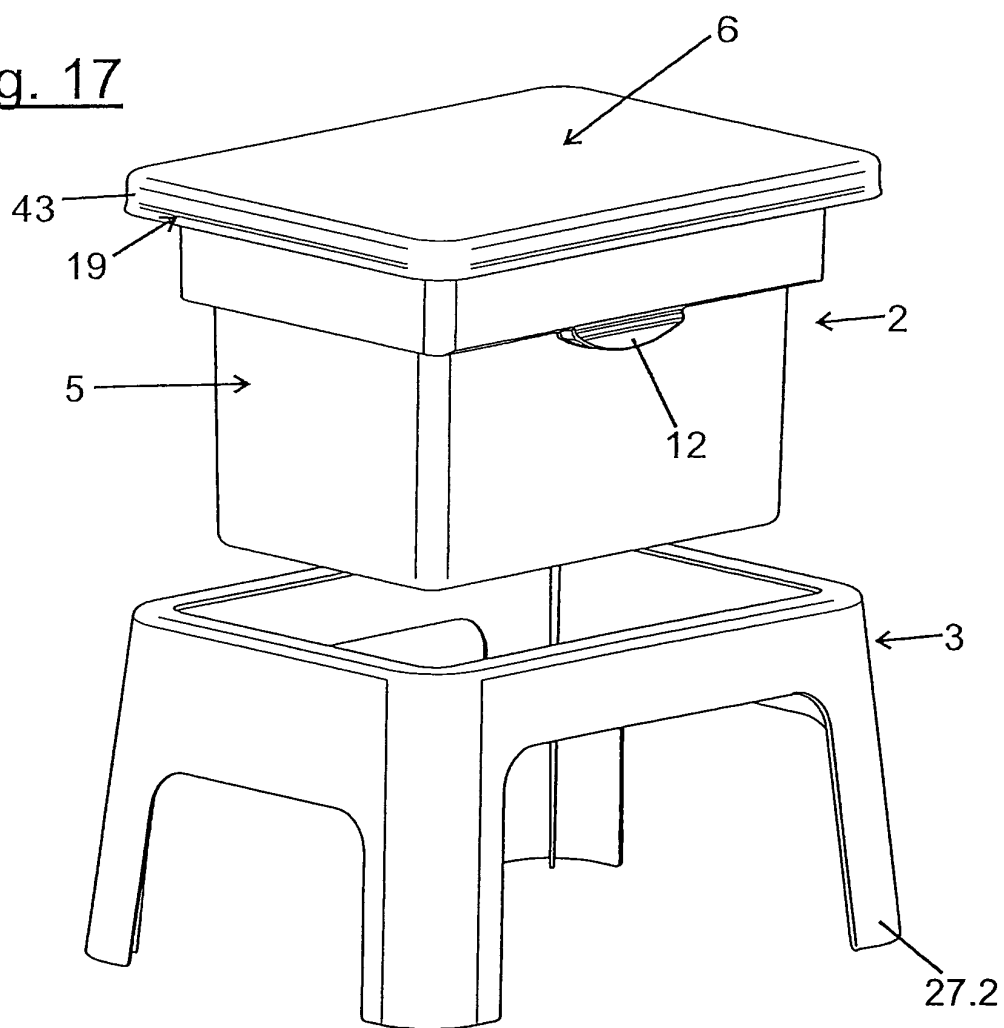


Fig. 18

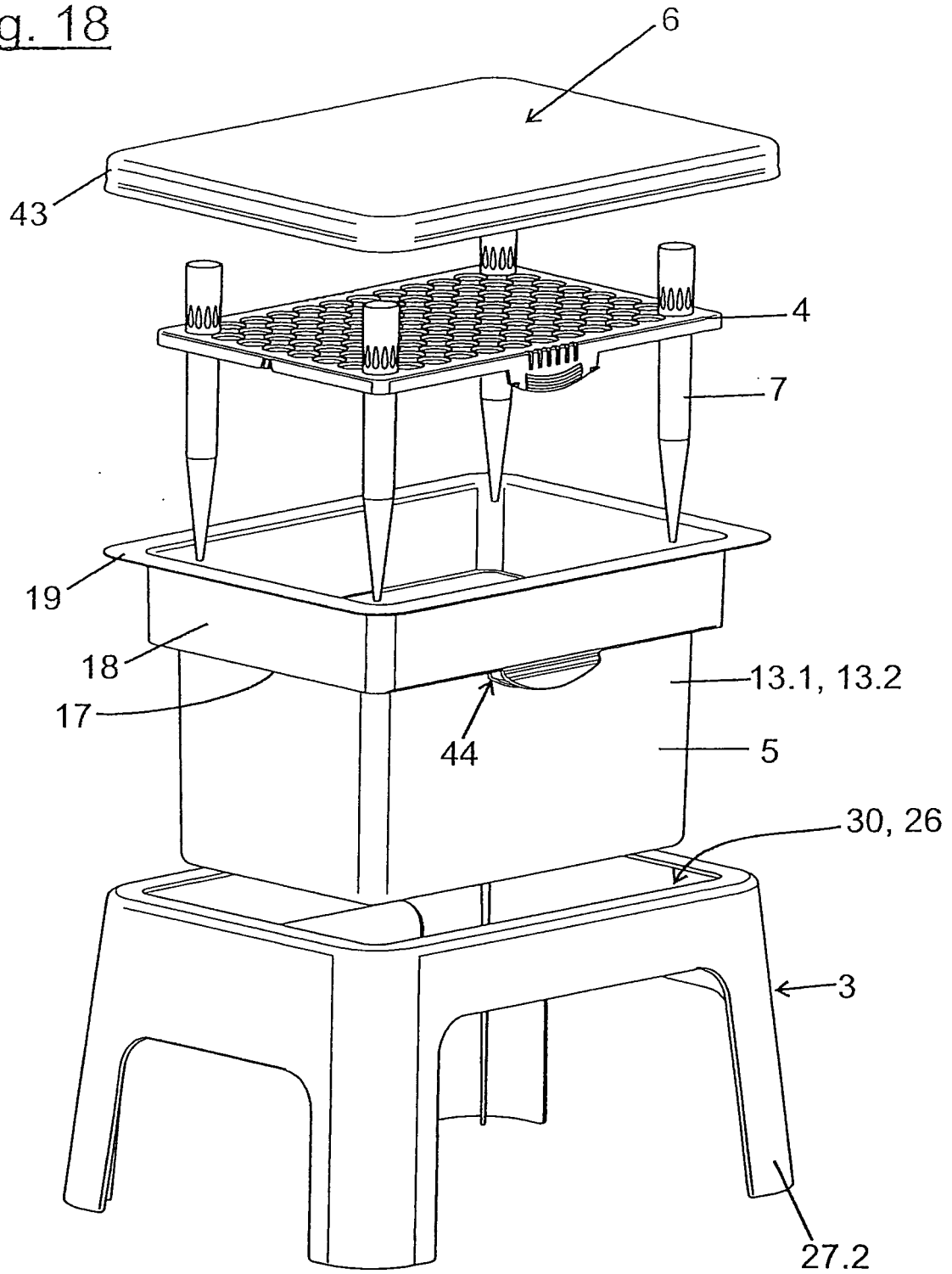


Fig. 19

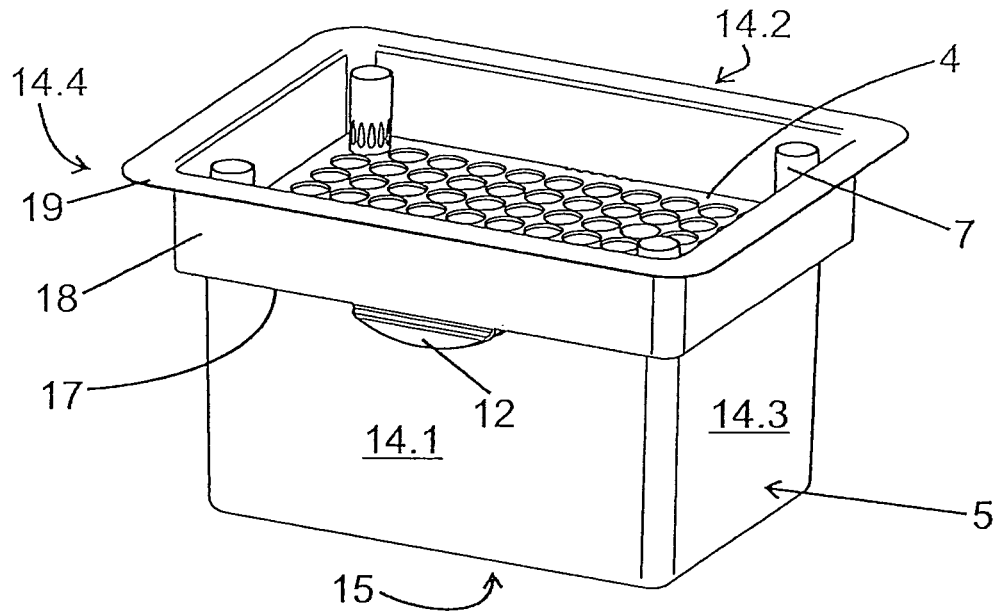


Fig. 20

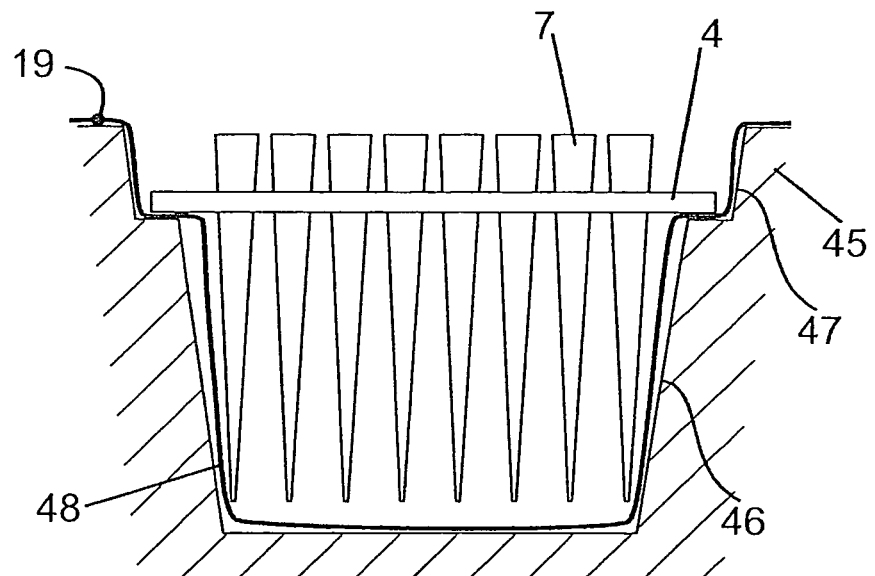


Fig. 21

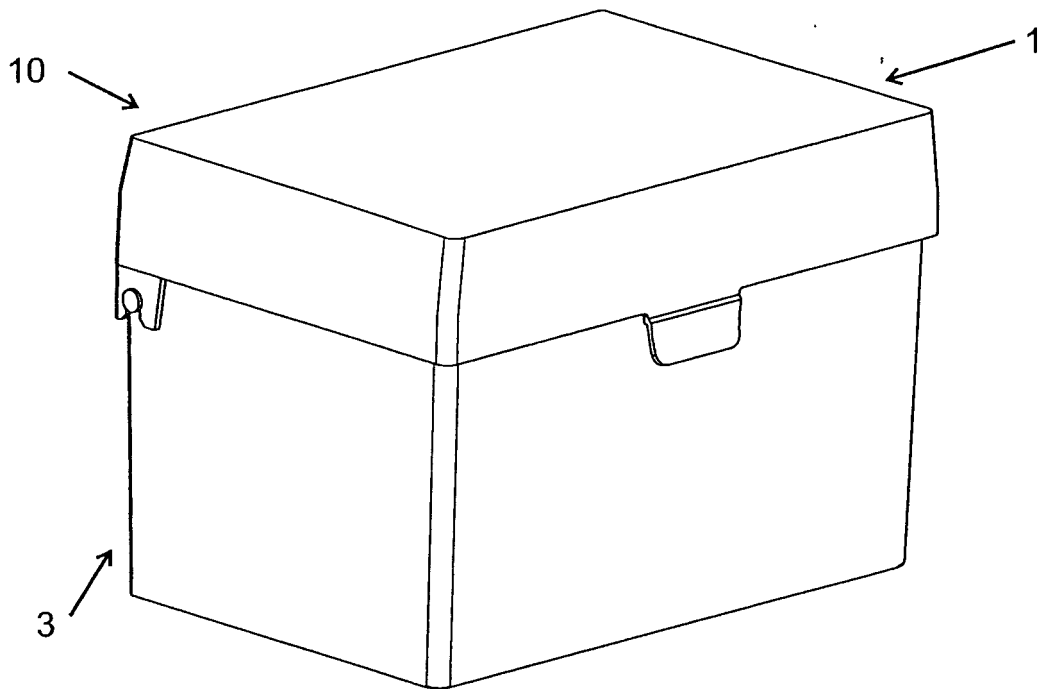


Fig. 22

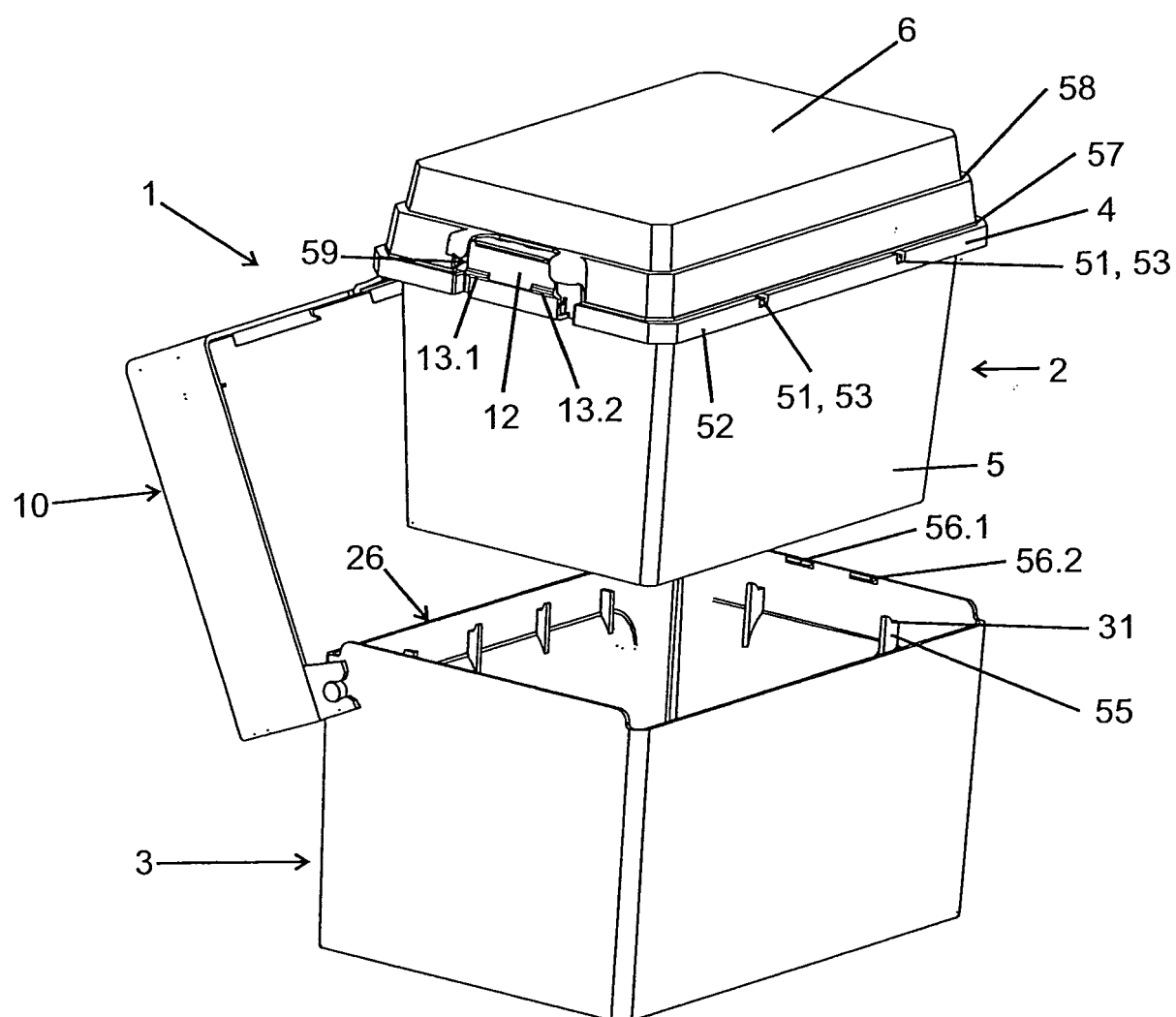


Fig. 23

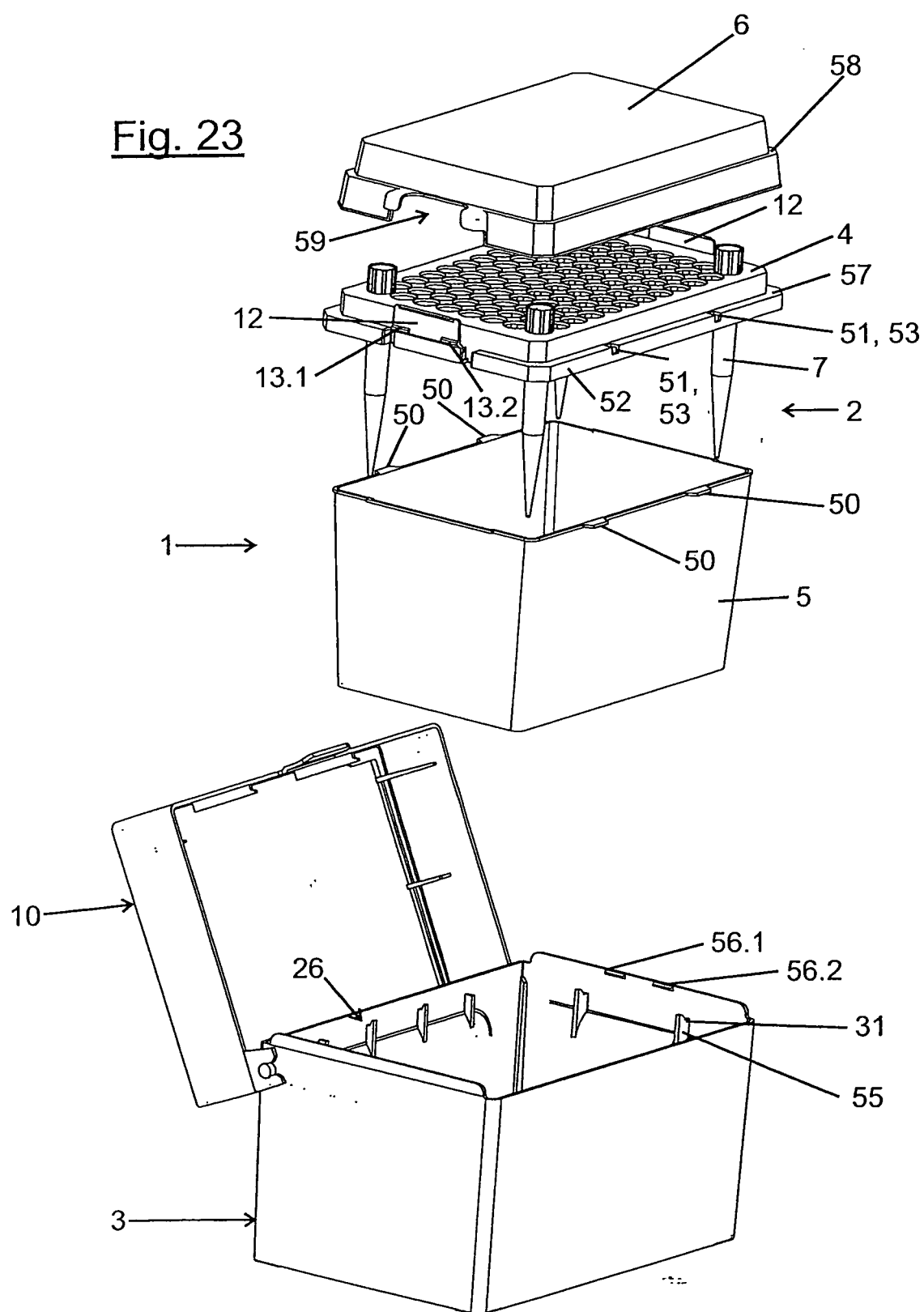


Fig. 24

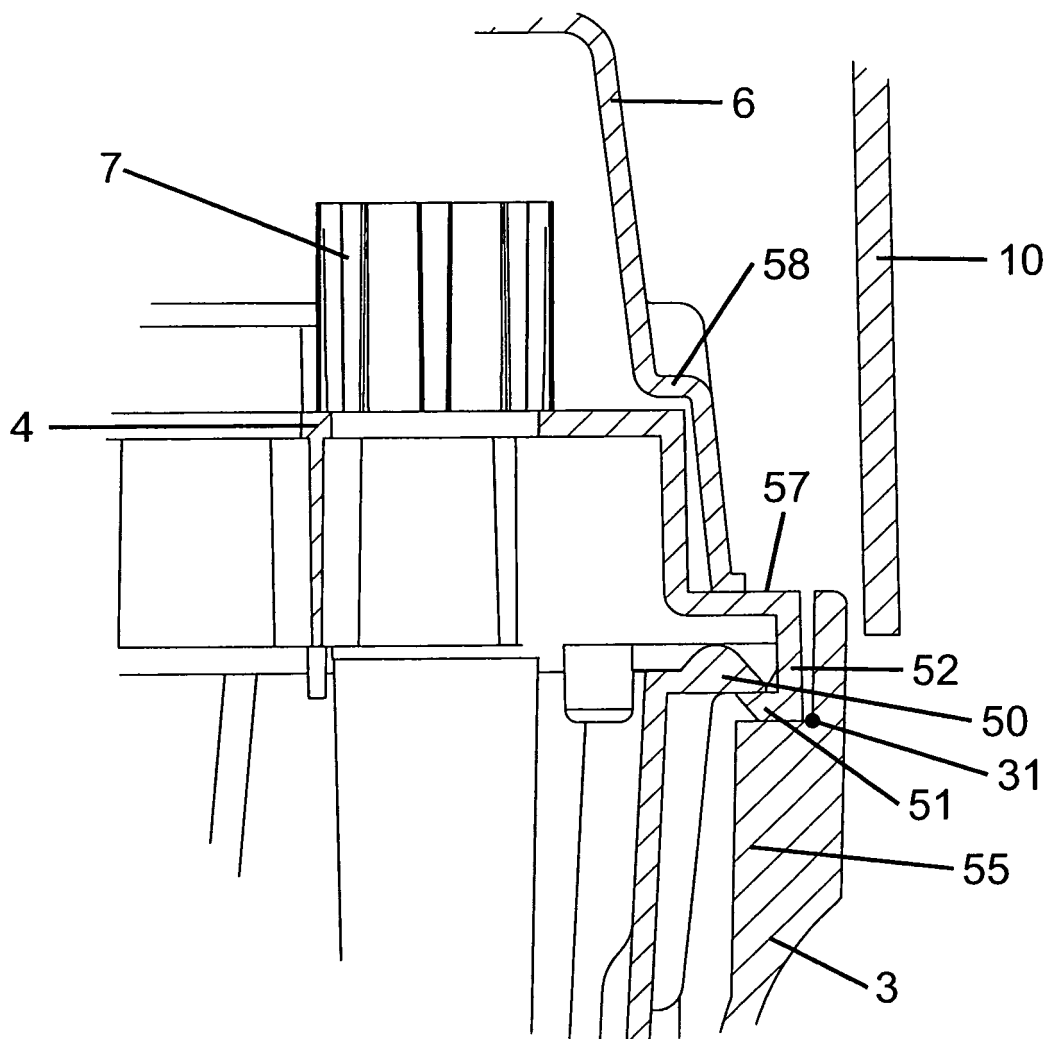


Fig. 25

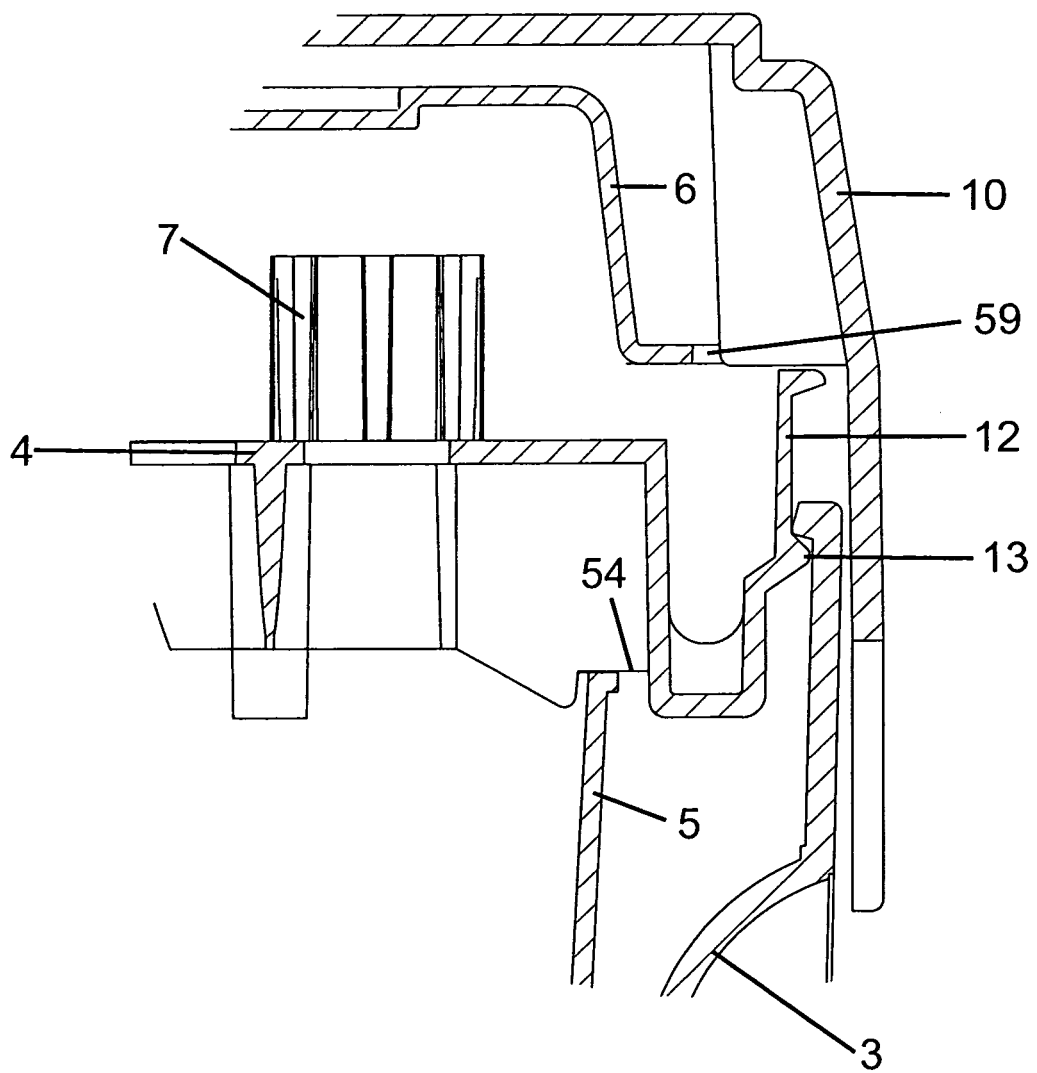


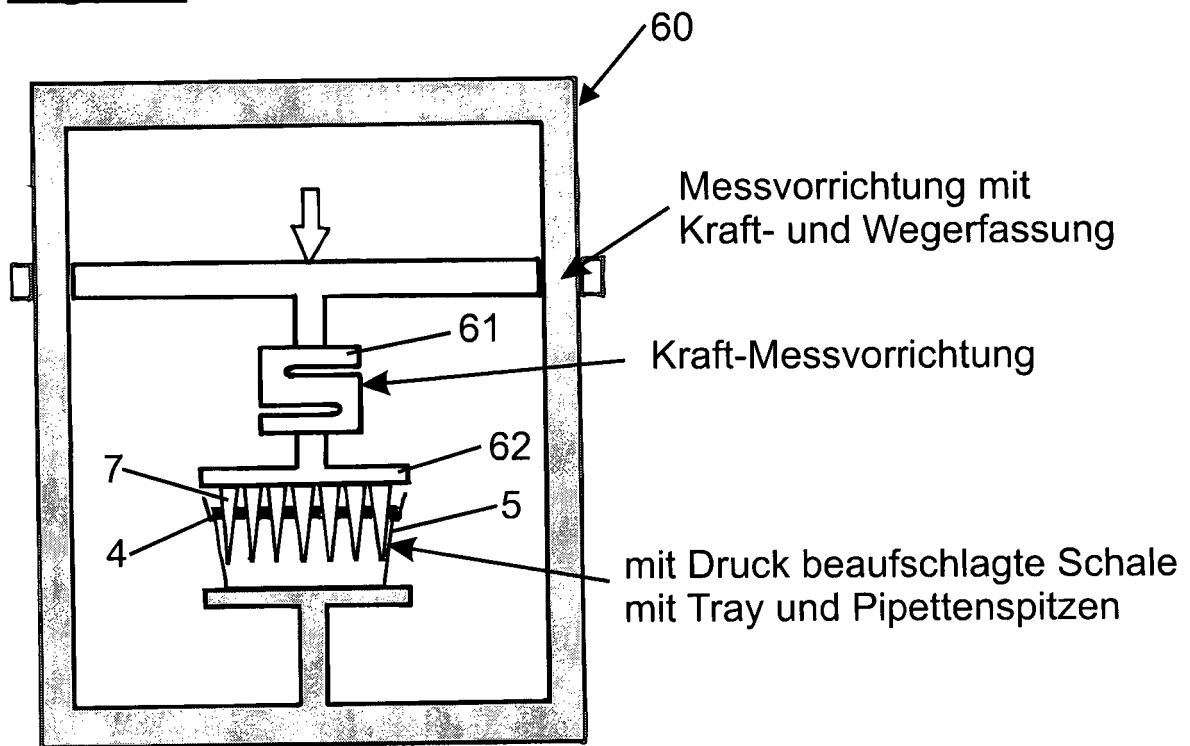
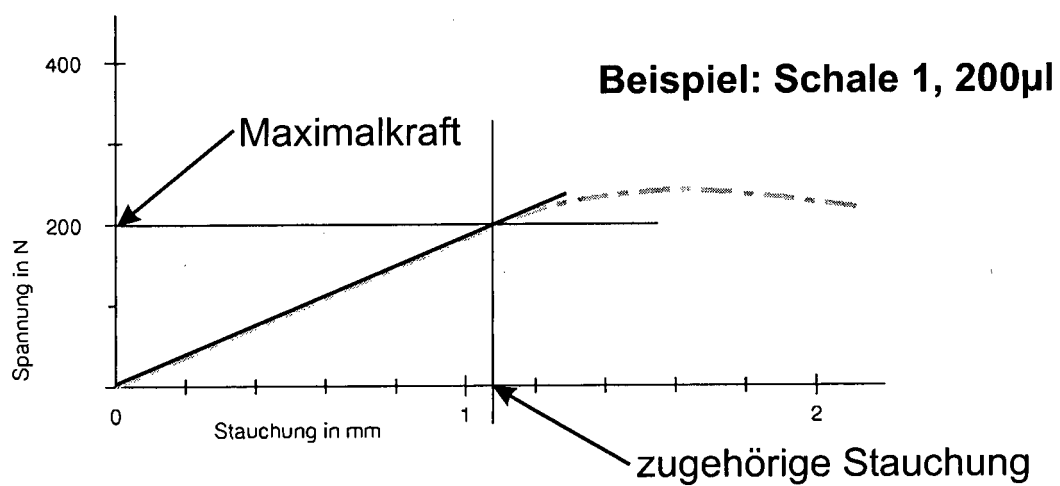
Fig. 26Fig. 27

Fig. 28

Hersteller	Produkt		Maximalkraft $F_{\max}$ [N]	irreversible Deformation	Steifigkeit C [N/mm]	Wandstärke [mm]**
	Type	Volumen [μ l]				
A	Halter 1	200	800	-	890	>1
	Halter 2	1000	>1.000	-	540	>1
	Schale 1	200	200	+	180	0,15 - 0,60
	Schale 2	1000	80	+	50	0,20 - 0,60
B	Schale 1	200	60	+	30	0,2 - 0,75
	Schale 2	200	80	+	30	0,2 - 0,75
	Schale 3	1000	100	+	50	0,2 - 1,2
	Schale 4	1000	150	+	50	0,2 - 1,2
C	Schale 1	200	300	+	90	0,2 - 0,7
	Schale 2	1000	>1.000	-	90	0,5 - 0,9
D	Halter 1	200	>1.200	-	1.300	>1
	Halter 1*	200	>1.200	-	1.050	>1
	Halter 2	200	>1.200	-	1.300	>1
E	Halter 1	200	700	-	430	>1
	Schale 1	1000	40	+	20	0,05 - 0,40
	Papphalter 1	1000	100	+	40	0,5
	Halter 1	200	>1.000	-	600	1,8 - 2,0
F	Halter 2	200	>1.000	-	440	1,2 - 1,3
	Schale 1	200	200	+	40	0,50 - 0,65
	Schale 2	200	200	+	130	0,7
	Schale 3	1000	200	+	80	0,28 - 0,35

* eingesetzt in einen zusätzlichen Halter

** bei tiefgezogenen Kunststoffschalen mit verfahrensbedingt uneinheitlichen Wandstärken sind Wandstärkenbereiche angegeben

*** Doppelpack

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10245961 B4 [0005]
- DE 19742493 C1 [0006]
- WO 9201514 A1 [0011]
- US 5366088 A [0011] [0020]
- US 6286678 B1 [0011]
- EP 2333560 A2 [0017]
- US 20100089938 A1 [0018]
- US 6221317 B1 [0019]
- EP 0339557 A2 [0021]