



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 17 603 T2 2008.10.23**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 358 937 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B01L 3/00 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 17 603.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 252 774.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **01.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **05.11.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.11.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.10.2008**

(30) Unionspriorität:
138597 03.05.2002 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Millipore Corp., Billerica, Mass., US

(72) Erfinder:
Olivier, Stephane, 6750 Rosheim, FR; Weiss, Alan J., Acton, Massachusetts 01720, US

(74) Vertreter:
T. Wilcken und Kollegen, 23554 Lübeck

(54) Bezeichnung: **Mikroplatte mit Schutzunterplatte**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Testplatten für chemische oder biochemische Analysen, die eine Anzahl einzelner Schächte oder Reaktionskammern enthalten, sind wohlbekannte Laborwerkzeuge. Solche Vorrichtungen wurden für eine weite Vielfalt bzw. Auswahl von Zwecken und Assays benutzt und sind beispielsweise dargestellt in den US-Patenten Nummern 4,734,192 und 5,009,780. Mikroporöse Membranfilter und diese enthaltenden Filtrationsvorrichtungen wurden besonders nützlich bei vielen der in letzter Zeit entwickelten Zell- und Gewebekulturtechniken und -assays, und zwar besonders auf den Gebieten der Virologie und der Immunologie. Multi-Schacht-Platten, die bei Assays bzw. Untersuchungen verwendet werden, benutzen häufig ein Vakuum, welches an der Unterseite der Membran als treibende Kraft angelegt wird, um einen Fluidstrom durch die Membran zu erzeugen. Das Mikroplattenformat wurde als geeignetes Format für die Plattenbearbeitung benutzt, wie etwa das Pipettieren, Waschen, Schütteln, Detektieren, Speichern usw.

[0002] Normalerweise wird eine 96-Schacht-Filtrationsplatte benutzt, um multiple Assays bzw. Untersuchungen gleichzeitig durchzuführen. Im Fall von Multi-Schacht-Produkten wird eine Membran auf dem Boden jedes der Schächte platziert. Die Membran hat spezifische ausgewählte Eigenschaften, um zu filtern oder biologische oder chemische Reaktionen zu unterstützen. Anwendungen mit hohem Durchsatz, wie etwa die DNA-Sequenzierung, die PCR-Produktsäuberung, die Plasmidaufbereitung, die Drogenselektion sowie die Probenbindung und die Elution erfordern Produkte, die gleich bleibend und effektiv arbeiten.

[0003] Eine solche Filtrationsvorrichtung, die auf dem Markt erhältlich ist von der Millipore Corporation unter dem Namen „Multiscreen“, ist eine 96-Schacht-Filterplatte, die mit adsorptiven Materialien, Filtermaterialien oder Partikeln beschickt werden kann. Der Multiscreen-Ablass hat einen phobischen Sprayer, der zur Anwendung kommt, um die Freigabe von Tröpfchen zu erleichtern. Insbesondere schließt die Multiscreen ein Ablasssystem ein, welches einen Abfluss für Filtratansammlung hat. Dieser Abfluss leitet nicht nur die Tröpfchen, sondern steuert auch die Größe der Tröpfchen. Ohne das Ablasssystem würden sich große Tropfen über die gesamte Unterseite der Membran ausbilden und eine Kontamination einzelner Schächte verursachen. Zugang zu der Membran kann man durch Entfernen des Abflusses bzw. Ablasses bekommen. Jedoch sind Untersuchungsergebnisse empfindlich für eine Flüssigkeitsansammlung zwischen der Membran und dem Ablass aufgrund eines Membrantropfens. Auch kann

die Membranebenheit problematisch sein, was von der benutzten Auslesetechnologie abhängt. Die Vorrichtung ist ebenfalls nicht kompatibel mit automatisierten Roboterausstattungen, wie Flüssigkeitshandhabern, Staplern, Greifern und Strichcodelesern.

[0004] Eine konventionelle Anwendung für das Mikroplattenformat, welches keine Filtration einschließt, sind enzymgebundene und so genannte Immun-Spot(ELISPOT)-Assays. Bei einem ELISPOT-Assay sind beispielsweise die Schächte der ELISPOT-Platte mit einem Antikörper beschichtet, der spezifisch für das Cytokin ist, welches gerade durch Assay bestimmt werden soll. Der Antikörper bindet an der Nitrozellulose oder an dem Polyvinylidenfluoride(PVD)-Membranteil der ELISPOT-Platte. Aktivierte periphere einkernige Zellen werden auf die Platte Übertragen, und die Cytokine werden während einer Inkubationsperiode freigesetzt. Die freigegebenen Cytokine binden an den spezifischen Antikörper und sind deshalb durch diesen gefangen. Die Zellen und überschüssige Cytokine werden weggewaschen, und ein zweiter Antikörper, der ebenfalls für das interessierende Cytokin spezifisch ist, welches an ein Enzym gekoppelt ist, welches ein Substrat in ein unlösliches farbiges Produkt umwandeln kann, wird hinzugefügt. Das Substrat wird umgewandelt in ein unlösliches Produkt, welches Punkte bzw. Flecke oder Farben bildet, welche die Bereiche eingefangener Cytokine repräsentieren. Die Flecke können quantifiziert werden, indem man ein Mikroskop oder ein digitales bildgebendes System benutzt. Der ELISPOT-Assay bildet eine effektive Methode zum Messen der Antikörper- oder Cytokinproduktion in Immunzellen auf dem Einzelzellenniveau.

[0005] Bei Anwendungen, wie etwa ELISPOT-Assays, wo die Membran nicht als ein Filter, sondern vielmehr als ein Substrat benutzt wird, auf dem eine biochemische Reaktion stattfindet und ermittelt wird, wird der Abfluss nicht nur unnötig, sondern er kann auch problematisch sein. Der Abfluss behindert sowohl den Zugang zur Membran für die Bildgebung, sondern kann die Membran auch zum Biegen oder Wölben veranlassen, was ebenfalls die Bildgebung schädlich beeinflusst. Außerdem können eine Leckage oder ein Absickern von Flüssigkeit durch die Membran in den Bereich zwischen der Membran und dem Abfluss den Assay ruinieren und weiterhin gefährlich für den Benutzer sein, wenn beispielsweise die Proben oder benutzten Reagenzien biologisch riskant sind.

[0006] Die Society for Biomolecular Screening (SBS) hat bestimmte Dimensionsstandards für Mikroplatten als Antwort auf die ungleichförmigen kommerziellen Produkte veröffentlicht. Besonders die Dimensionen von Mikroplatten, die von verschiedenen Anbietern produziert werden, verursachen zahlreiche Probleme, wenn Mikroplatten in einem automatisier-

ten Laborinstrumentarium benutzt werden sollen. Die SBS-Standards befassen sich mit diesen Abweichungen durch Schaffung von Dimensionierungsgrenzen für Mikroplatten, die für die Automation gedacht sind.

[0007] Es wäre deshalb wünschenswert, ein Multiplattenformat bereitzustellen, welches einen einfachen Zugang zur Membran erlaubt, während außerdem das schädliche Zurückhalten von Flüssigkeit unter der Membran, der Verlust der Membranebenheit und/oder die unbeabsichtigte Trennung der Schächte vom Tablett reduziert oder eliminiert werden.

[0008] Auch wäre es wünschenswert, ein Multiplattenformat zu schaffen, welches automationskompatibel ist.

[0009] In der US-A-5460783 wird eine Vorrichtung zum automatischen Entfernen von Schachtstreifen von Schachtstreifenhaltern offenbart. Diese Vorrichtung schließt einen Rahmen und eine Basisplatte zur Aufnahme einer Anzahl von Schachtstreifenhaltern ein, von denen jeder eine Anzahl Schachtaufnahmebereiche und entsprechende Öffnungen hat, wobei die einzelnen Schächte der Schachtstreifen in den Bereichen so positioniert sind, dass sie die Öffnungen überlagern. Ein pneumatisch betätigtes mobiles Antriebsglied ist so am Rahmen befestigt, dass es in einer im Wesentlichen senkrechten Richtung auf die Basisplatte und die Schachtstreifenhalter zu- und von diesen wegbewegbar ist. Das bewegliche Glied hat eine Anzahl von Schachtanlageabschnitten, die an seiner Unterseite befestigt sind, wobei jeder Abschnitt eine Anzahl Zapfen einschließt, die in das offene Ende der Öffnungen ragen, welche in den Schachtstreifenhaltern ausgebildet sind, um so mit den Schachtstreifen in Kontakt zu gelangen und diese von den Haltern zu entfernen.

[0010] Die Schrift US-A-5779907 offenbart eine Vorrichtung für den Immunoassay, welche eine 96-Schacht-Mikroplatte benutzt, welche Vorrichtung einschließt einen Mechanismus zum Abstützen der Mikroplatte in einer relativ fixierten Position, eine magnetische Mikroplattenanordnung, die mehrere zylindrische Magnete enthält, welche in 4 × 6-Reihen angeordnet sind, und zwar zum Einsetzen vom Boden der Mikroplatte in die Räume zwischen den Schächten der Mikroplatte, und eine Vorrichtung zum Bewegen der magnetischen Mikroplattenanordnung relativ zur Mikroplatte, um dadurch eine selektive Trennung von magnetischen Komponenten innerhalb der Mikroplattenschächte zu erlauben. Die Magnete, vorzugsweise zylindrisch in ihrer Konfiguration, werden zwischen Gruppen aus vier Schächten in der Mikroplatte angeordnet. Die magnetische Mikroplattenanordnung ist wiederbenutzbar. Die Magnete kommen nicht in Kontakt mit den Flüssigkeiten innerhalb der Schächte der Mikroplatte.

[0011] Die US-A-4704255 offenbart einen Assay-einsatz, der eine im Wesentlichen rechteckige Basisplatte, eine im Wesentlichen rechteckige obere Platte und vier Seitenwände hat. Die obere Platte hat eine Anzahl von ausgerichteten benachbarten Reaktionschächten, die sich auf ihrer oberen Seite befinden. Jeder Schacht hat ein Loch an seinem Boden, welches in ein Abfallreservoir mündet, welches der Raum innerhalb der Basisplatte, der oberen Platte und der vier Wände ist. Eine Filtermembran ist gegen die Unterseite der oberen Platte positioniert, welche die Schachtlöcher abdeckt. Eine Öffnung durch die Basisplatte ermöglicht die Reduzierung des Druckes im Abfallreservoir relativ zum Druck über den Schächten, um die flüssige Phase einer Reaktion aus dem Schacht durch das Filter und in das Abfallreservoir zu ziehen.

[0012] Die vorliegende Erfindung ist in den Ansprüchen angegeben.

[0013] Die Probleme des Standes der Technik wurden mit der vorliegenden Erfindung beseitigt, die eine Laborvorrichtungsgestaltung, insbesondere für ein Multiplattenformat, bereitstellt, welche eine Platte oder ein Tablett einschließt, die bzw. das zumindest einen Schacht mit einem Membranträger, der dem Schacht zugeordnet ist, und eine entfernbare Unterplatte hat. Die Unterplatte schützt die Membran gegen externe Kontamination, ohne dabei eine übermäßige Kraft auf einen einzelnen Schacht auszuüben, was die Flachheit der Membran beeinträchtigen könnte. Die Unterplatte kann leicht abgenommen werden, um Zugang zur Membran zu schaffen.

[0014] Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird eine Multi-Schacht-Vorrichtung geschaffen, die eine Multi-Schacht-Platte oder ein entsprechendes Tablett einschließt, die einen Membranträger haben, und weiterhin eine Unterplatte, die an der Unterseite der Multi-Schacht-Platte bzw. am Tablett so angebracht ist, dass die Platte oder das Tablett und die Unterplatte bzw. der Unterdeckel als eine einzelne Einheit transportabel sind, wobei die Unterplatte von der Platte oder dem Tablett entfernbar ist, und die Multi-Schacht-Vorrichtung die SBS-Automationsstandorts sogar mit der an ihrem Platz befindlichen Unterplatte erfüllt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] [Fig. 1](#) ist eine auseinander gezogene perspektivische Ansicht einer Multi-Schacht-Mikroplattenvorrichtung und einer Unterplatte gemäß vorliegender Erfindung;

[0016] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht, welche die Unterseite der Multi-Schacht-Mikroplattenvorrichtung zeigt, und zwar mit der an ihrem Platz be-

festigten Unterplatte, gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0017] **Fig. 3** ist eine Unteransicht zur Darstellung der Unterseite einer Multi-Schacht-Mikroplattenvorrichtung gemäß der Erfindung mit der an ihrem Platz befestigten Unterplatte;

[0018] **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht zur Darstellung von zwei Unterplatten, die gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gestapelt sind;

[0019] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht, welche zwei gestapelte Mikroplatten mit angebrachten Unterplatten gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform zeigt;

[0020] **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht, welche das Entfernen der Unterplatte von der Mikroplatte gemäß vorliegender Erfindung zeigt;

[0021] **Fig. 7** ist eine Bodenansicht der Mikroplatte, welche die Unterplatte bzw. den Unterdeckel durchsichtig bzw. als Phantomdarstellung gemäß der Erfindung darstellt;

[0022] **Fig. 8** ist eine Querschnittsansicht eines Teils der Mikroplatte mit der an ihrem Einbauort bzw. ihrem Platz befindlichen Unterplatte gemäß der Erfindung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0023] Zunächst geht es um die **Fig. 1**, welche eine Multi-Schacht-Vorrichtung mit einem optionalen entfernbaren Schutzdeckel **5**, einer 96-Schacht-Platte oder -Tablett **10** und einer Unterplatte **12** zeigt. Obwohl eine 96-Schacht-Plattenanordnung dargestellt ist, wird der Fachmann verstehen, dass die Anzahl der Schächte nicht auf 96 eingeschränkt ist; es könnten auch ein einzelner Schacht oder Standard-Multi-Schacht-Formate mit 384, 1.536 oder weniger oder mehr Schächten im Rahmen der vorliegenden Erfindung benutzt werden. Der Schacht oder die Schächte sind vorzugsweise zylindrisch mit fluidundurchlässigen Wänden und haben eine Weite und Tiefe entsprechend der gewünschten Anwendung und der Menge des zu prüfenden bzw. als Muster dienenden Inhalts. Wenn eine Mehrzahl an Schächten vorliegt, sind die Schächte vorzugsweise miteinander verbunden und in einer gleichförmigen Reihe mit gleichförmigen Tiefen angeordnet, sodass die oberen Enden und die Böden der Schächte eben sind. Die Platte **10** ist allgemein rechteckig, obwohl andere Formen im Rahmen dieser Erfindung liegen, wobei man an die Aufgabe der Erfüllung der SBS-Dimensionierungsstandards zu denken hat.

[0024] Bei der gezeigten Ausführungsform hat die

Platte **10** eine Anzahl von Schächten, die oben offen sind und einen Boden mit einer Oberfläche haben, mit der eine Membran **11** dicht verbunden bzw. versiegelt ist (**Fig. 5** und **Fig. 8**). Die Verbindung bzw. Versiegelung kann mit allen geeigneten Mittel erreicht werden, einschließlich Wärmeverweißung, Verschweißung mit Ultraschall, Lösungsmitteln, Klebemitteln, mit Diffusionsbindung usw. Die Art der geeigneten Membran ist nicht besonders beschränkt und kann einschließen Nitrozellulose, Zelluloseazetat, Polycarbonat, Polypropylen und PVDF mikroporöse Membranen oder Ultrafiltrationsmembranen, wie solche aus Polysulfon PVDF, Zellulose oder dergleichen. Es könnte ein einzelner Träger, der alle Schächte überdeckt, benutzt werden, oder jeder Schacht, falls die Vorrichtung mehrere Schächte hat, kann seinen eigenen Membranträger enthalten oder diesem zugeordnet sein, welcher der gleiche wie der oder unterschiedlich von dem Träger sein kann, der einem oder mehr der anderen Schächte zugeordnet ist. Jeder solche individuelle Träger ist vorzugsweise koextensiv mit dem Boden seines jeweiligen Schachtes.

[0025] Abhängig von der voraussichtlichen Art der Assayanalyse kann die Unterplatte **12** oder kann auch nicht aus einem Material hergestellt sein, welches ausreichend transparent ist, damit die optischen bildgebenden Prozesse nicht behindert werden. Es kann auch wünschenswert sein, dass das Material seine optischen Eigenschaften während der Prozedur oder des Assays, einschließlich der Sterilisation, beibehält. Beispielsweise neigen einige Materialien bei Gammastrahlung zum Vergilben, was die anschließenden Abbildungsprozesse schädlich beeinflusst. Geeignete Materialien, bei denen man festgestellt hat, dass sie akzeptable optische Eigenschaften haben, und die ihre optischen Eigenschaften beibehalten, schließen ein Akryl, EASTAR-Polyesterpolymer, Polystyrol, Polycarbonat, Polyäthylen, Polypropylen, zyklisches Olefinpolymer, wie ZEONEX und ZEONOR, zyklisches Olefinpolymer, wie TOPAS, und NAS, ein Copolymer mit 70% Polystyrol und 30% Akryl. Akryl wird besonders bevorzugt. Jedoch liegt es im Rahmen dieser Erfindung, opake Unterplatten zu benutzen, wenn eine optische Bildgebung bzw. Abbildung nicht von Bedeutung ist.

[0026] Wenn wie in **Fig. 2** gezeigt die Unterplatte **12** an der Platte **10** zwecks Bildung einer einheitlichen Baugruppe befestigt ist, sollte die Unterplatte alle Schächte überdecken, um die Schächte vor Kontamination zu schützen. Die Unterplatte hat eine Länge und Breite, die kleiner sind als die Länge und Breite der Platte **10**, sodass die Unterplatte **12** so dimensioniert ist, dass sie innerhalb der Schürze bzw. der Randleiste **28** der Platte **10** in diese hinein passt. Die Unterplatte **12** ist auch ausreichend dünn, sodass, wenn sie mit der Platte **10** zusammengestellt ist, die Schürze bzw. der Rand **28** der Platte **10** sich über die

Unterplatte **12** hinaus erstreckt, wie man am besten an der [Fig. 5](#) ersehen kann. Diese Konfiguration verändert deshalb nicht die Kompatibilität der Platte **10** mit Robotereinrichtungen und hält die in der Industrie festgelegten Dimensionierungsstandards ein.

[0027] Vorzugsweise ist ein Spalt **17** zwischen dem Rand der Platte **12** und dem Rand der Platte **10** vorgesehen, damit man einen Finger oder ein Werkzeug **19** zwischen die Unterplatte **12** und die Platte **10** stecken kann, um die Unterplatte **12** zwecks Entfernung von der Platte **10** wegzudrücken, wie es in [Fig. 6](#) angedeutet ist. Somit kann durch Entfernen der Unterplatte **12** der Benutzer Zugang zur Membran oder zum Träger gewinnen. Der Spalt **17** muss nicht gleichförmig entlang dem Umfang der Unterplatte **12** sein.

[0028] Nun zur [Fig. 4](#), die Details der Merkmale der Unterplatte **12** und der Platte **10** zur Ermöglichung der lösbaren Anbringung der Unterplatte **12** an der Platte **10** darstellt. Bei der gezeigten Ausführungsform hat die Unterplatte **12** eine Lasche **20**, die sich in vertikaler Richtung relativ zur Oberfläche der Unterplatte **12** erstreckt. Die Lasche **20** ist vorzugsweise zentrisch längsseits, angrenzend an oder mit geringem Abstand von dem Seitenrand **18** der Unterplatte **12** gelegen. Der gegenüberliegende Rand **18'** hat ebenfalls eine ähnliche Lasche **20'**. Die Lasche **20'** ist so dimensioniert, dass sie zwischen zwei beabstandeten, vorzugsweise parallelen Rippen **21** ([Fig. 7](#)) aufgenommen werden kann, die sich von jeder Seite **18** der Platte **10** hin zu äußeren Wandungen der jeweiligen Schächte **25** in der Unterseite der Platte **10** erstrecken. Jede Rippe **21** kann einen zylindrischen Pfosten **22** einschließen, der einen baulichen Zusammenhalt mit der Rippe **21** hat und weiterhin dazu dient, den Zapfen **20** zu positionieren. Die Weite des Zapfens **20** ist nur geringfügig größer als die Entfernung zwischen den beabstandeten Rippen **21**, sodass eine Kraft erforderlich ist, um die Zapfen in diesen Raum zu drücken und die Zapfen aus diesem Raum heraus zu entfernen. Wie man am besten an der [Fig. 8](#) sehen kann, passt somit der Zapfen **20** seitlich zwischen die zwei Rippen **21** und längs zwischen die äußeren Wandungen der zwei aufeinander folgenden Schächte **25A**, **25B** und zwei aufeinander folgenden Rippenpfosten **22**, um beim Ausrichten und Befestigen der Unterplatte **12** auf bzw. an der Platte **10** zu helfen. Für jede Seitenkante **17** können eine oder mehrere Laschen **20** benutzt werden.

[0029] [Fig. 4](#) zeigt ebenfalls Zapfen **26**, die sich in vertikaler Richtung relativ zur Oberfläche der Unterplatte **12** erstrecken. Die Zapfen sind an oder in der Nähe von sich gegenüberliegenden Ecken jedes Seitenrandes **17** wie gezeigt angeordnet, und zwar mit Abstand von der Lasche **20**. Die Zapfen **26** sind auch so dimensioniert, dass sie zwischen zwei benachbarte beabstandete Rippen **21** passen, die sich von der

Seite **17** der Platte **10** zu äußeren Wandungen von entsprechenden Schächten **25** in der Platte **10** erstrecken und die Ausrichtung der Unterplatte **12** mit der Platte **10** unterstützen. Es ist nicht erforderlich, dass die Zapfen **25** die Rippen **21** oder die äußeren Wandungen der Schächte **25** kontaktieren. Die Höhe der Zapfen **26** ist vorzugsweise so gewählt, dass die Zapfen **26** in Kontakt mit der Unterseite der Platte **10** gelangen, um einen Anschlag zu bilden, damit die Unterplatte **12** in einem festen und minimalen Abstand von der Oberfläche der Membran gehalten wird und die Unterplatte **12** daran gehindert wird, in Kontakt mit der Membran zu gelangen, wenn sie an der Platte **10** befestigt wird. Das bedeutet, dass ein Freiraum **29** ([Fig. 5](#) und [Fig. 8](#)) zwischen der Oberfläche der Unterplatte und Oberfläche des Membranträgers **11** gesichert wird, und zwar durch geeignete Abmessung der Zapfen **26** basierend auf dem Abstand, um den jeder Schacht von der Unterseite der Platte **10** verläuft. Als geeigneten Freiraum **29** hat man eine Abmessung zwischen etwa 0,8 bis 1,0 mm ermittelt. Die Zapfen **26** tragen auch zur strukturellen Integrität der Unterplatte **12** bei, indem sie eine zu hohe Biegebarkeit vermeiden, die Stapelbarkeit der Unterplatten ([Fig. 4](#)) unterstützen und die Laschen **20** schützen. Wie in [Fig. 2](#) zu sehen ist, können Öffnungen **32** in der Unterplatte **12** eingeformt sein, die axial mit dem Zapfen **26** ausgerichtet sind, wobei die Öffnungen **32** so konfiguriert sind, dass sie entsprechende Zapfen **26** von einer anderen Unterplatte **12** aufnehmen, um die Stapelbarkeit zu fördern.

[0030] Alternativ oder zusätzlich zur Gestaltung der Zapfen **26** derart, dass sie den Freiraum **29** zwischen der Unterplatte **12** und dem Membranträger **11** gewährleisten, kann die Unterplatte **12** auch einen erhöhten Rand **30** am Umfang oder in der Nähe des Umfangs aufweisen, wie man am besten an der [Fig. 4](#) sehen kann. Der Rand **30** kann kontinuierlich sein und den gesamten Umfang der Unterplatte **12** einfassen, oder er kann auch diskontinuierlich sein. Die Höhe des Randes **30** wird so gewählt, dass die obere Fläche der Rippen **21** berührt wird und diese deshalb ebenfalls als Anschlag wirken, um die Unterplatte daran zu hindern, in Berührung mit der Membran oder dem Träger **11** zu gelangen. Die obere Oberfläche der seitlichen Rippen **23**, die sich nach innen in Richtung auf die Schächte **25** von den Längsrändern **24**, **24'** der Unterplatte **12** aus erstrecken, können ebenfalls berührt werden und einen Anschlag bilden, um den Freiraum **29** zu gestalten.

[0031] Es liegt ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung, einen oder mehrere vertikale Zapfen in der mittleren Region der Unterplatte **12** vorzusehen. Diese zusätzlichen Zapfen können sperrend in die Platte greifen und weiterhin einen versehentlichen Kontakt zwischen der Unterplatte und dem Boden der Schächte an irgendeiner Stelle der Platte, insbesondere im Zentrum bzw. in der Mitte, verhin-

dem.

[0032] Da die Unterplatte **12** nicht an jedem einzelnen Schacht befestigt ist, wird eine unnötige Belastung an jedem Schacht vermieden. Solche Belastung kann eine Membranwölbung hervorrufen, die die Bildung nachteilig beeinflussen kann.

[0033] Der Freiraum zwischen der Unterplatte **12** und der Plattenschürze bzw. dem Plattenrand **10** erlaubt die Plattenstapelbarkeit, und zwar mit oder ohne Deckel **5**, wie es in [Fig. 5](#) gezeigt ist.

[0034] Falls es erwünscht ist, dass die Unterplatte **12** die Membran **11** berührt, um die Membran abzustützen, kann der Freiraum **29** eliminiert werden durch eine geeignete Bemessung des Randes **30** und der Zapfen **26**.

Patentansprüche

1. Eine Vorrichtung umfassend: ein Tablett **10** mit mindestens einem Schacht (**25**), der einen Membranträger (**11**) einschließt, wobei das Tablett (**10**) eine Unterseite aufweist und in den x-y-z-Richtungen dimensioniert ist, um automationskompatibel zu sein; und mit einer Unterplatte (**12**), die geeignet abnehmbar an der Unterseite des Tablett (**10**) über dem Träger (**11**) angebracht ist, um eine Baugruppe zu bilden, wobei die Unterplatte (**12**), wenn sie am Tablett (**10**) angebracht ist, keine zusätzliche Abmessung in der x-, y- oder z-Richtung bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Unterplatte (**12**) transparent ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Unterplatte (**12**) sich in einem festgelegten Abstand (**29**) von dem Träger (**11**) befindet und mit diesem keinen Kontakt hat, wenn sie am Tablett (**10**) befestigt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der es mehrere individuelle Schächte (**25**) und mehrere individuelle Träger (**11**) gibt, wobei jeder individuelle Träger (**11**) einem entsprechenden individuellen Schacht (**25**) zugeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin umfassend einen abnehmbaren Deckel für das Tablett (**10**).
6. Eine Multi-Schacht-Vorrichtung gemäß Anspruch 1, in der das Tablett ein Multi-Schacht-Tablett (**10**) mit einer Anzahl von Schächten (**25**) ist, wobei jeder Schacht einen Membranträger (**11**) einschließt; und wobei die Unterplatte (**12**) geeignet ist, abnehmbar an der Unterseite des Tablett (**10**) über den Trägern (**11**) befestigt zu werden, um eine Baugruppe zu bilden, welche eine Breite hat, die gleich der Tablettbreite ist, eine Baulänge hat, die gleich der Tablettlän-

ge ist, und eine Bauhöhe hat, die gleich der Tablettlänge ist, wobei die Unterplatte mit einem festgelegten Abstand (**29**) vom Träger (**11**) positioniert ist und sich nicht in Kontakt mit dem Träger (**11**) befindet, wenn sie am Tablett (**10**) befestigt ist.

7. Die Multi-Schacht-Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Unterplatte (**12**) transparent ist.

8. Die Multi-Schacht-Vorrichtung nach Anspruch 6, die weiterhin einen Deckel für das Tablett (**10**) umfasst.

9. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Unterplatte (**12**) optische Eigenschaften hat, die eine Abbildung des Trägers durch die Unterplatte (**12**) erlauben.

10. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Unterseite des Tablett (**10**) eine Anzahl beabstandeter Rippen hat und die Unterplatte eine Anzahl von sich vertikal erstreckenden Laschen (**20**) aufweist, wobei jede Lasche (**20**) geeignet ist, in den Raum zwischen einem entsprechenden Paar der genannten Rippen zu passen, um die Unterplatte am Tablett (**10**) zu befestigen.

11. Die Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Unterseite des Tablett (**10**) mehrere beabstandete Rippen hat und die Unterplatte (**12**) einen erhöhten Rand an ihrem Umfang hat, der die mehreren Rippen berührt, sobald die Unterplatte am Tablett (**10**) angebracht ist, um hierdurch die Unterplatte (**12**) daran zu hindern, in Berührung mit dem Träger (**11**) zu gelangen, wenn die Unterplatte (**12**) am Tablett (**10**) befestigt ist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

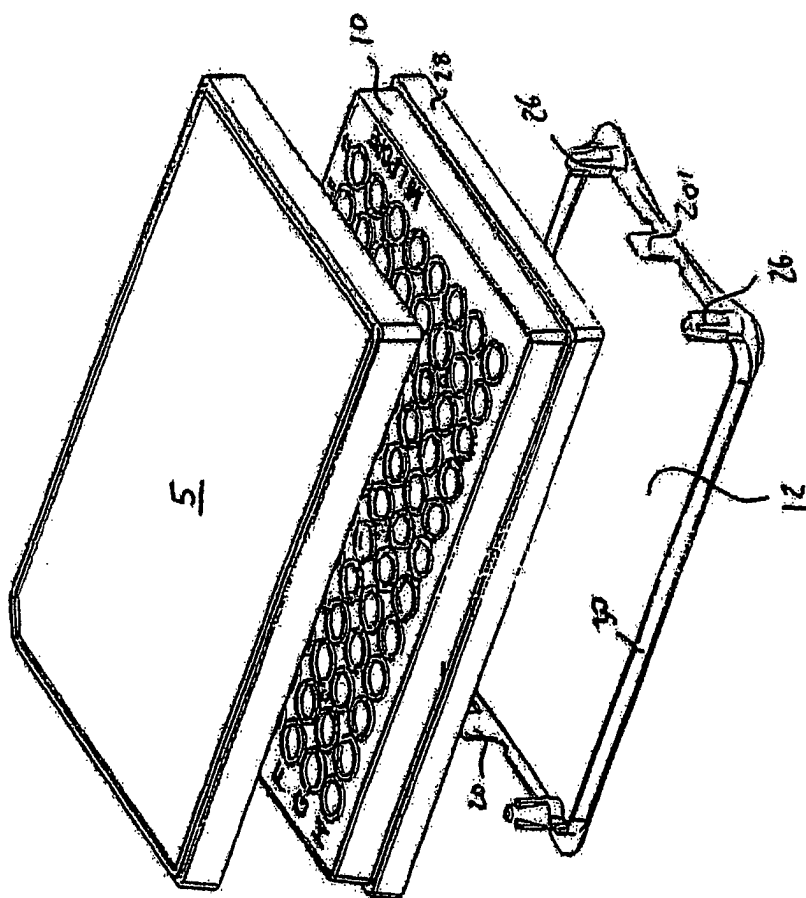


FIG.1

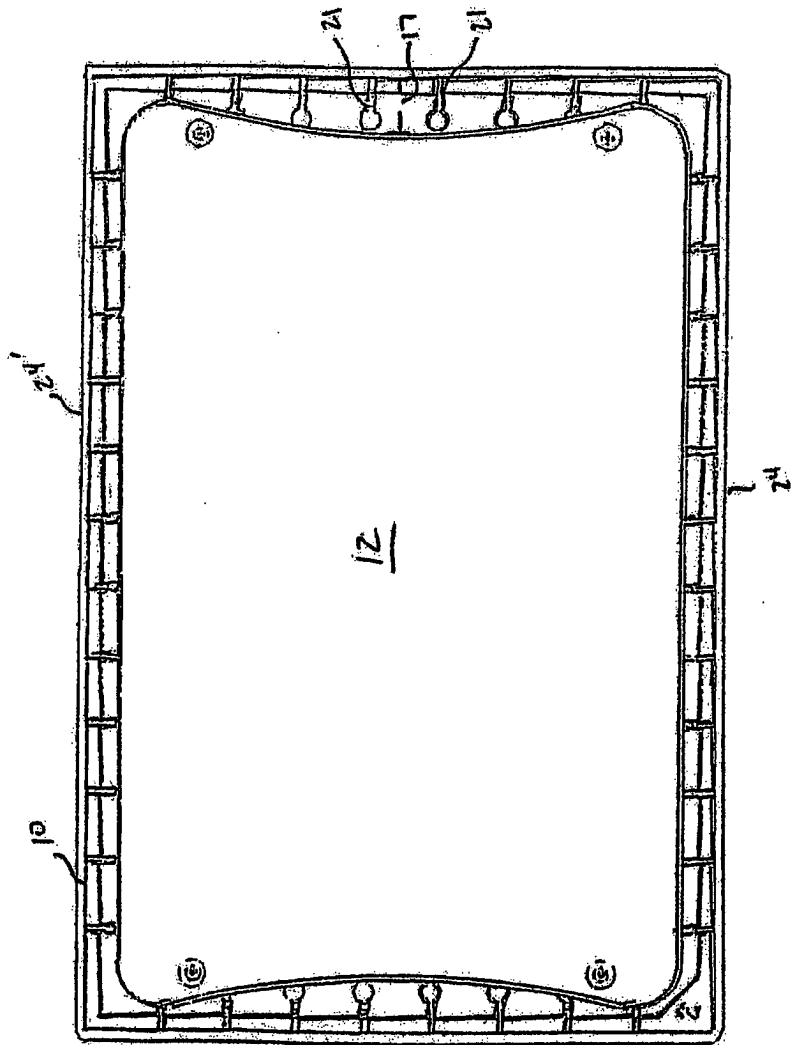


FIG. 3

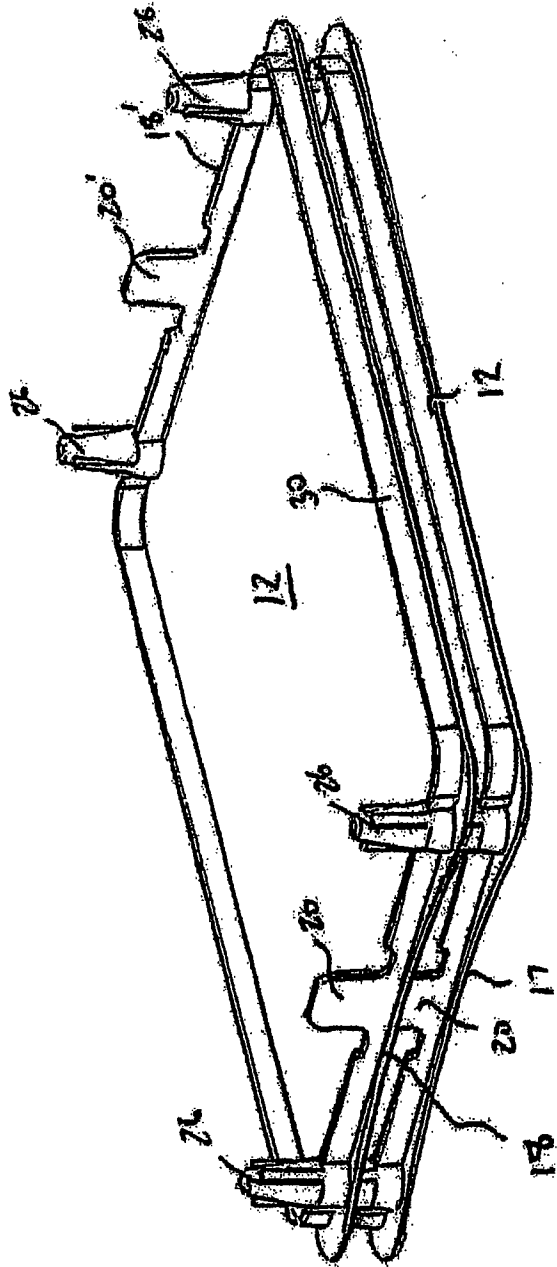


FIG. 4

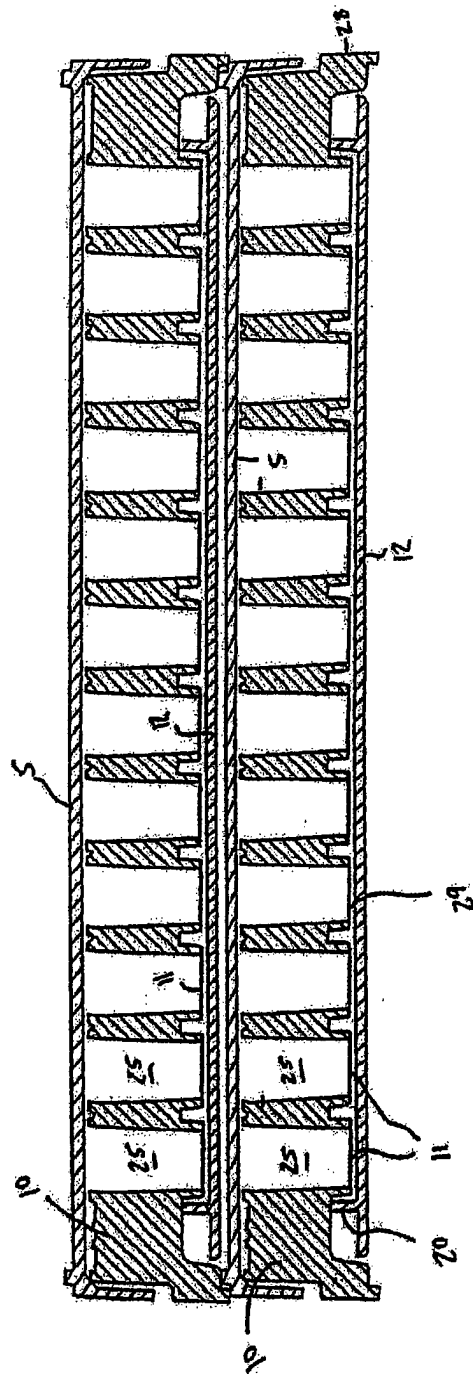


FIG. 5

FIG. 6

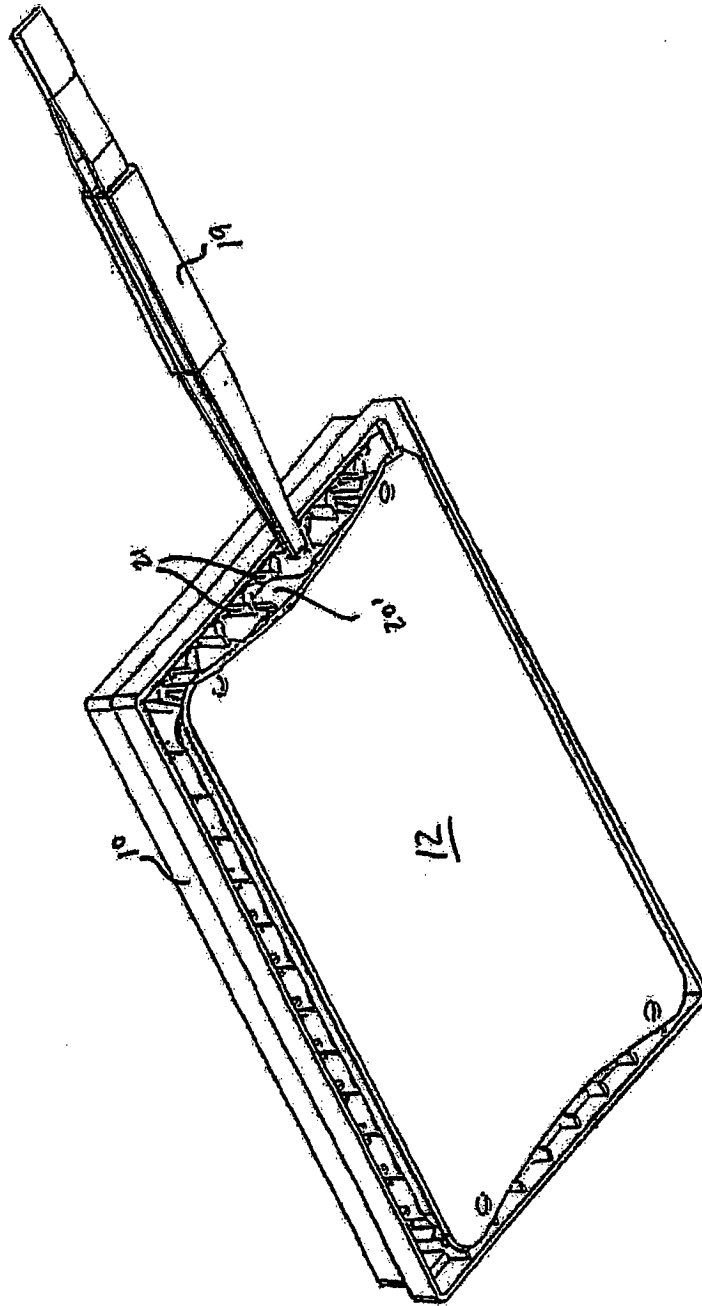


FIG. 7

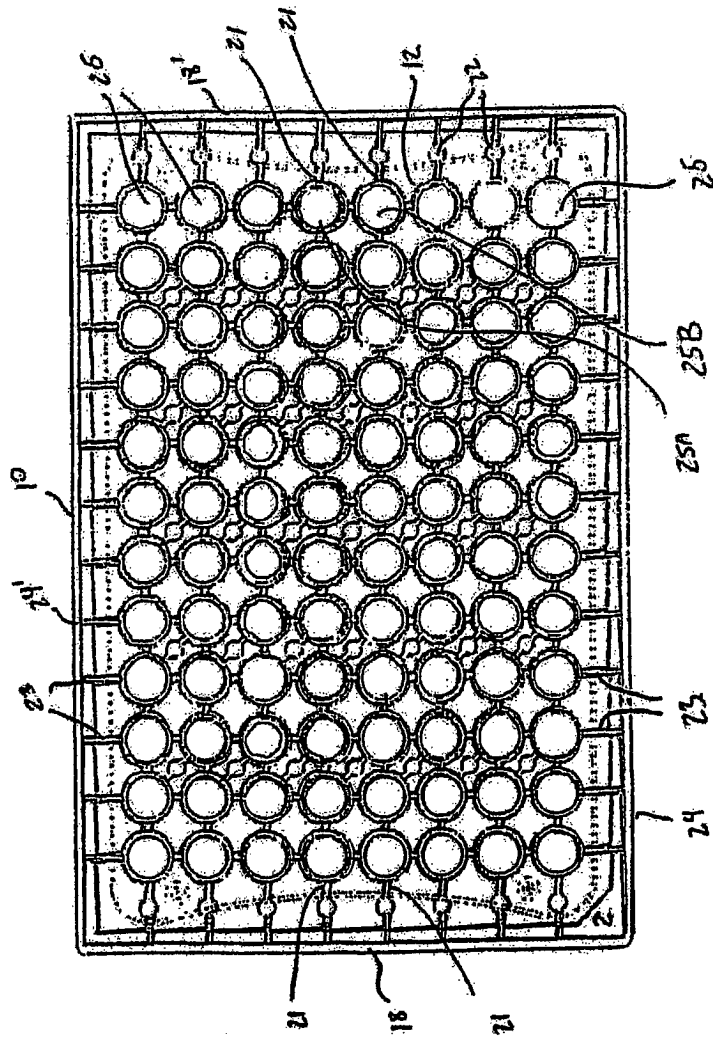


FIG. 8

