



(11) **EP 2 353 717 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.12.2012 Patentblatt 2012/52

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

(21) Anmeldenummer: **11000810.9**

(22) Anmeldetag: **02.02.2011**

(54) **Mikrotiterplatte**

Microtiter plate

Plaque de microtitration

(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: **05.02.2010 DE 102010008036**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.2011 Patentblatt 2011/32

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

(72) Erfinder:
• **Uschkureit, Thomas
24558 Henstedt-Ulzburg (DE)**
• **Ziegmann, Christian
22926 Ahrensburg (DE)**

- **Rethwisch, Hanna
20249 Hamburg (DE)**
- **Koch, Carsten
23775 Grossenbrode (DE)**
- **Haak, Matthias
23758 Oldenburg (DE)**
- **Seippel, Martin
22949 Ammersbek (DE)**
- **Schulz, Rainer Jürgen
23611 Seeretz (DE)**

(74) Vertreter: **Hauck Patent- und Rechtsanwälte
Neuer Wall 50
20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 161 994 WO-A1-00/29110
WO-A2-2008/030914 DE-A1- 10 203 940
US-A- 4 968 625 US-A1- 2005 265 901

EP 2 353 717 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mikrotiterplatte mit einer Vielzahl Vertiefungen in einer Platte, die mindestens eine Schwächungslinie aufweist, welche die Platte in verschiedene Segmente unterteilt.

[0002] Mikrotiterplatten werden für die unterschiedlichsten mikrobiologischen, molekularbiologischen, zellbiologischen und immunologischen Arbeitsgänge verwendet. Insbesondere finden Mikrotiterplatten Anwendung für die PCR oder die Züchtung von Mikroorganismen oder Zellen.

[0003] Von der ANSI wurden auf Empfehlung der Society of Biomolecular Screening (SBS) Standards für Mikrotiterplatten veröffentlicht, die insbesondere die Abmessungen und Positionen der Vertiefungen bei Mikrotiterplatten mit 96, 384 und 1536 Vertiefungen betreffen. Hierbei handelt es sich um die Normen ANSI/SBS 1 bis 4 - 2004 und die in Vorbereitung befindliche Norm SBS-5.

[0004] Mikrotiterplatten werden in vielen Laboren nur teilweise ausgenutzt. Dies beruht insbesondere darauf, dass die eingesetzten Reagenzien teuer sind und eine möglichst kleine Anzahl an Reaktionen durchgeführt wird. Häufige Anwendungen, zu denen die qualitative PCR gehört, benötigen oftmals nur bis zu maximal 24 Reaktionen. Infolgedessen wird bei einer Mikrotiterplatte mit 96 Gefäßen nur ein Teil der Gefäße benutzt und die Mikrotiterplatte mit einem Anteil unbenutzter Gefäße entsorgt.

[0005] Aus der US 5 084 246 ist eine Mikrotiterplatte bekannt, die eine rahmenartige Basis und eine Mehrzahl Gefäßstreifen aufweist. Die Gefäßstreifen sind von der Basis entfernbar und einzelne Gefäße sind von jedem Streifen abtrennbar. In jedem Gefäßstreifen sind die Gefäße miteinander durch im Querschnitt T-förmige Verbindungselemente verbunden, die die Gefäße in einer ebenen, geradlinigen Reihe halten, wenn die Gefäßstreifen entweder in der Basis gehalten oder von dieser entfernt sind. Die T-förmigen Verbindungselemente sind leicht zerstörbar, um ein einfaches Abtrennen einzelner Gefäße zu ermöglichen. Diese Konstruktion ist aufwendig. Außerdem ist sie auch dann raumgreifend, wenn sie mit nur wenigen Gefäßstreifen bestückt ist, da die Basis nicht an die Anzahl benötigter Gefäße anpassbar ist.

[0006] Die Firma Corning kommerzialisiert unter der Handelsbezeichnung "Thermowell® 96 Well Polypropylene PCR Microplate" mit einer seitlichen Schürze versehene Mikrotiterplatten mit 96 Vertiefungen. Die Vertiefungen sind in Gefäßen angeordnet, die über die Unterseite der Platte und geringfügig über die Oberseite der Platte hinaus stehen. Die Schürze steht gleichermaßen über die Unterseite und die Oberseite der Platte hinaus. Platte, Gefäße und Schürze sind einteilig aus Polypropylen hergestellt. In der Oberseite der Platte und in dem von der Platte hochstehenden Teil der Schürze befindet sich jeweils nach der dritten, sechsten und neunten Reihe der Vertiefungen eine Einkerbung, die zum Ansetzen eines Schneidwerkzeuges dient, um die Platte zu teilen.

Ein Abbrechen einzelner Segmente ist bei dieser Mikrotiterplatte nicht praktikabel.

[0007] Aus der US 6 558 631 B1 ist eine Mikrotiterplatte für die PCR bekannt, die eine Vielzahl von Gefäßen umfasst, die von einer Platte in Matrixanordnung zusammengehalten werden. Die Platte ist durch einen oder mehrere Schlitze, die sich im Wesentlichen über die Breite der Platte erstrecken, in Segmente vorbestimmter Größe unterteilt. Die Schlitze erstrecken sich durch die gesamte Wand der Platte hindurch, wobei benachbarte Segmente durch einen oder mehrere Verbindungsbereiche miteinander verbunden sind, die jedem der Schlitze zugeordnet sind. Die Verbindungsbereiche sind durch im Wesentlichen kreisrunde Bereiche gebildet, die sich über die Schlitze hinweg erstrecken, wobei die kreisrunden Bereiche an ihrem Umfang geschwächt sind, um ein Abtrennen von der Platte zu erleichtern. Die Anordnung aus Schlitzen und Verbindungsbereichen ist geeignet, das Aufteilen der Mikrotiterplatte in Segmente von vorbestimmter Größe zu erleichtern, die dann in einen Thermocycler hineinpassen, ohne einander zu behindern. Die Platte kann durch Biegen über die Schlitze gebrochen werden. Alternativ kann sie unter Verwendung einer Schere, eines Messers, eines Skalpells oder eines anderen Schneidwerkzeuges zerschnitten werden. An den Verbindungsbereichen verbleibende Materialreste sind mit einem Schneidwerkzeug zu entfernen.

[0008] Derartige Mikrotiterplatten für die PCR werden aus Polypropylen hergestellt, weil Polypropylen gegenüber DNA neutral ist und eine hinreichende Temperaturbeständigkeit aufweist.

[0009] Die bekannte PCR-Platte ist nur nach mehrfachem Hin- und Herbiegen benachbarter Segmente um die Schwächungslinie und Auseinanderreißen der Segmente zerlegbar. Der Anwender nimmt deshalb bevorzugt eine Schere oder ein anderes Schneidwerkzeug zur Hilfe. Außerdem können nach dem Zerlegen scharfe Trennkanten verbleiben, an denen sich der Anwender verletzen kann oder die in Schutzhandschuhe des Anwenders einschneiden oder diese einreißen können, so dass sich ein Kontaminationsrisiko für Probe und/oder Anwender ergibt.

[0010] Die WO 00/29110 A1 beschreibt eine Matrixplatte mit zumindest einer ersten und zumindest einer zweiten Aufnahme, wobei die Matrixplatte Schwächungsmittel zwischen der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Aufnahme aufweist, die eine Zerlegung der Matrixplatte in zwei Teile ermöglichen. Bei einem Ausführungsbeispiel weist die Matrixplatte zwei Teile auf, die entlang einer Bruchlinie miteinander verbunden sind. Die Bruchlinie ist durch eine Materialverdünnung gebildet.

[0011] Bei einer anderen Ausführung weist die Matrixplatte einen ersten Teil und einen damit über Verbindungsmittel verbundenen zweiten Teil auf. Die Verbindungsmittel sind zahnförmige Vorsprünge, die formschlüssig und/oder kraftschlüssig in einander greifen. Durch Auseinanderziehen der Vorsprünge sind das erste

Teil und das zweite Teil voneinander trennbar. Der erste Teil und der zweite Teil können aus dem gleichen Material gefertigt und danach zusammengesetzt werden. Vorzugsweise sind sie aus verschiedenen Kunststoffen hergestellt, sodass einer der beiden Teile auf dem anderen durch Spritzgießen oder in anderer Weise geformt wird. Vorzugsweise werden die Materialien so verwendet, dass aufgrund spezifischer Schrumpfung und/oder Dehnung eine hinreichende Klemmung erzielt wird, welche die beiden Teile miteinander verbindet. Bei dieser Ausführung wird die Trennbarkeit der beiden Teile allein dadurch erreicht, dass sie eine klemmende Verbindung miteinander eingehen.

[0012] Bei einer alternativen Ausführung wird die Mikrotiterplatte aus zwei verschiedenen Materialien in einer Form hergestellt, wobei die beiden Materialien im Bereich der Bruchlinie miteinander verschmelzen. Die Materialien können so ausgewählt werden, dass sie eine relativ leicht brechbare Verbindung miteinander bilden. Die Bruchlinie wird somit durch eine leicht brechbare Schmelzverbindung zwischen zwei verschiedenen Materialien gebildet, welche die beiden Teile der Platte bilden.

[0013] Die WO 2008/030914 A2 beschreibt eine entlang Schlitten oder Verbindungsstreifen in Segmenten zerlegbare Mikrotiterplatte.

[0014] Die US 2005/265901 A1 beschreibt einen modularen Halter für Teströhrchen. Der Halter umfasst mehrere Blöcke mit Löchern, in die Teströhrchen einsetzbar sind. Die Blöcke sind in einem offenen Rahmen gehalten.

[0015] Die EP 1 161 994 A2 beschreibt eine Mikrotiterplatte mit einem Rahmen aus einem steifen ersten Kunststoff, der eine Platte mit einer Vielzahl Löcher aufweist und eine Vielzahl Gefäße aus einem für die PCR geeigneten und/oder eine Sauerstoffdurchlässigkeit aufweisenden zweiten Kunststoff, die durch direktes Anspritzen an die Löcher fest mit der Platte verbunden sind. Sie haben einen von der Unterseite der Platte vorstehenden Aufnahmeabschnitt und sind durch Öffnungen von der Oberseite der Platte aus zugänglich.

[0016] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Mikrotiterplatte zur Verfügung zu stellen, die ein gezieltes Zerlegen in verschiedene Segmente erleichtert und nicht ungewollt bei der Anwendung oder beim Transport zerbricht.

[0017] Die Aufgabe wird durch eine Mikrotiterplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0018] Die erfindungsgemäße Mikrotiterplatte aus Kunststoff hat eine Vielzahl Vertiefungen in einer Platte, die mindestens eine Schwächungslinie aufweist, welche die Platte in verschiedene Segmente unterteilt, wobei die Schwächungslinie eine Bindenaht umfasst, die durch An-spritz-spritz-spritz verschiedener Segmente der Platte gebildet ist und die Platte an der Schwächungslinie einen reduzierten Querschnitt aufweist.

[0019] Bei der erfindungsgemäßen Mikrotiterplatte wird ein gutes Bruchverhalten dadurch erreicht, dass die

Schwächungslinie eine Bindenaht umfasst. Die Bindenaht wird dadurch erzeugt, dass die verschiedenen Segmente der Platte beim Spritzgießen aneinandergespritzt werden. Falls die benachbarten Segmente der Platte gleichzeitig spritzgegossen werden, werden in die Hohlräume des Werkzeuges, die den verschiedenen Segmenten zugeordnet sind, jeweils gesondert plastifizierte Kunststoffmassen eingeleitet. Die Fließfronten der plastifizierten Kunststoffmassen treffen aufeinander und dort bildet sich die Bindenaht. Beim Spritzgießen der Mikrotiterplatte, die an der Schwächungslinie einen reduzierten Querschnitt aufweist, weist das Spritzgießwerkzeug im Bereich der Schwächungslinie einen verringerten Spalt auf. In dem Spalt verlangsamen sich die Fließfronten, so dass sie sehr gleichmäßig und in definierter Lage aufeinandertreffen. Die Schwächungslinie kann allein durch die Bindenaht definiert sein. In der Bindenaht ist die Festigkeit der Platte vermindert, so dass sie entlang der Schwächungslinie gut brechbar ist.

[0020] Die Platte kann im Koinjektionsverfahren hergestellt werden, wobei verschiedene Segmente gleichzeitig gespritzt werden. Verschiedene Segmente der Platte können auch unter Anwendung der Umsetztechnik, Dreh- oder Verschiebetechnik oder Kemrückzugstechnik nacheinander gespritzt werden. Hierbei wird zunächst mindestens ein Segment gespritzt und an den so hergestellten Spritzling in einem weiteren Spritzgießschritt mindestens ein weiteres Segment angespritzt. Beim Anspritzen trifft die Fließfront der plastifizierten Kunststoffmasse auf den Rand der bereits erstarrten Kunststoffmasse und schmilzt diese an. Hierbei entsteht ebenfalls eine geschwächte Bindenaht, die einen sauberen Bruch der Platte begünstigt.

[0021] Die verschiedenen Segmente können aus demselben Kunststoff gespritzt werden. Ferner können sie aus demselben Kunststoff gespritzt werden, wobei das Material der verschiedenen Segmente dieselbe Farbe oder unterschiedliche Farben aufweisen kann. Ferner können die verschiedenen Segmente aus verschiedenen Kunststoffen gespritzt werden. Durch Einsatz verschiedener Kunststoffe für die verschiedenen Segmente der Platte kann das Bruchverhalten vorteilhaft beeinflusst werden.

[0022] Ferner wird die Aufgabe durch eine Mikrotiterplatte mit den Merkmalen von Anspruch 2 gelöst.

[0023] Die erfindungsgemäße Mikrotiterplatte aus Kunststoff hat eine Vielzahl Vertiefungen in einer Platte, die mindestens eine Schwächungslinie aufweist, welche die Platte in verschiedene Segmente unterteilt, wobei die Platte aus einem faserverstärkten, teilkristallinen Kunststoff hergestellt ist.

[0024] Das für herkömmliche PCR-Platten eingesetzte Polypropylen weist ein relativ zähes Verhalten auf. Es hat nämlich eine verhältnismäßig niedrige Steifigkeit und damit einen verhältnismäßig niedrigen Elastizitätsmodul (E-Modul) und eine verhältnismäßig hohe Bruchdehnung, so dass es sich grundsätzlich nicht brechen lässt. Dies gilt auch für andere teilkristalline Materialien. Amor-

phie Materialien sind grundsätzlich eher glasartig und hoch transparent sind. Amorphe Materialien weisen einen verhältnismäßig hohen E-Modul und eine verhältnismäßig geringe Bruchdehnung auf. Deshalb sind amorphe Materialien relativ steif, so dass sie sich schwer biegen lassen. Auch neigen sie zu einem plötzlichen, unkontrollierten Bruch. An sich erscheinen sie deshalb nicht geeignet für die Herstellung einer Mikrotiterplatte, die gezielt in definierte Segmente zerlegbar sein soll. Überraschenderweise hat sich jedoch gezeigt, dass eine Platte aus einem amorphen Kunststoff entlang einer Schwächungslinie gut brechbar ist, an der die Platte eine reduzierte Wandstärke und/oder ein oder mehrere Löchern und/oder eine Binde naht aufweist. Erfindungsgemäß kann dies auch mit einer Platte aus faserverstärktem, teilkristallinem Kunststoff erreicht werden. Der faserverstärkte, teilkristalline Kunststoff weist nämlich gegenüber dem teilkristallinen Kunststoff einen erhöhten E-Modul und eine verringerte Bruchdehnung auf. In Kombination mit der Schwächungslinie führt dies ebenfalls zu einem guten Bruchverhalten.

[0025] Ferner wird die Aufgabe durch eine Mikrotiterplatte mit den Merkmalen von Anspruch 3 gelöst.

[0026] Die erfindungsgemäß Mikrotiterplatte aus Kunststoff hat eine Vielzahl Vertiefungen in einer Platte, die mindestens eine Schwächungslinie aufweist, welche die Platte in verschiedene Segmente unterteilt, wobei die Schwächungslinie eine V-förmige Nut in der Unterseite der Platte umfasst, die sich zur Unterseite der Platte hin erweitert.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Mikrotiterplatte wird ein gutes Bruchverhalten durch die Schwächungslinie mit der Nut an der Unterseite der Platte erreicht. Beim Hochbiegen eines Segmentes um die Schwächungslinie bricht die Platte infolge der Kerbwirkung an der Nut, ohne dass ein mehrfaches Hin- und Herbiegen erforderlich ist. Dabei ergibt sich eine saubere Bruchstelle. Zudem wird durch die Anordnung der Nut an der Unterseite die Ausbildung der Vertiefungen in Gefäßen begünstigt, die von der Unterseite der Platte vorstehen. Beim Zerschneiden der Mikrotiterplatte werden die der Schwächungslinie benachbarten Gefäße auseinander geschwenkt und stören das Zerschneiden der Platte nicht. Weiterhin wird durch diese Anordnung vermieden, dass die der Schwächungslinie benachbarten Gefäße beim Zerschneiden der Platte durch aufeinander gerichtete Kräfte beschädigt werden.

[0028] Die Nut erweitert sich zumindest abschnittsweise zur Unterseite der Platte hin. Dies ist herstellungstechnisch vorteilhaft, weil es die Entformung des Spritzlings begünstigt. Die Nut ist V-förmig, weil durch die aufeinander zu laufenden, schrägen Wände eine Linie definiert wird, auf die die Kräfte beim Brechen konzentriert werden und entlang derer der Bruch erfolgt.

[0029] Bei sämtlichen Erfindungsvarianten zeichnet sich das gute Bruchverhalten dadurch aus, dass die Platte nach bevorzugt einmaligem gezieltem Biegen um die Schwächungslinie in einem Ausmaß, das das Ausmaß

einer Biegung aufgrund üblicher Belastungen bei Handling und Transport deutlich übersteigt, entlang der Schwächungslinie zerbricht, wobei scharfe Bruchkanten vermieden werden oder nur in geringem Maße auftreten.

Der Biegewinkel, der zum Bruch führt, beträgt bevorzugt mindestens 5° und kann bis zu 180° betragen. Bevorzugter beträgt der Biegewinkel, der zum Bruch führt, mindestens 10°, noch bevorzugter mindestens 15°. Somit zerbricht die Mikrotiterplatte nicht ungewollt bei Handling und Transport und ist gezielt einfach in Segmente zerlegbar. Ein entscheidender Anwendungsvorteil ist, dass die auseinandergebrochenen Segmente nicht scharfkantig sind. Einerseits wird hierdurch das unmittelbare Verletzungsrisiko beim Zerlegen der Platten stark vermindert und andererseits wird die Gefahr reduziert, dass Handschuhe des Anwenders einreißen oder eingeschnitten werden. Sämtliche Erfindungsvarianten bewirken ein haptisch gefälligeres Bruchverhalten und begünstigen eine glatte, geschmeidige Bruchfläche. Bei Kombinationen der Erfindungsvarianten sind diese vorteilhaften Eigenschaften besonders ausgeprägt.

[0030] Gemäß einer Ausgestaltung umfasst die Schwächungslinie mindestens eine Nut in der Unterseite und/oder in der Oberseite der Platte und/oder mindestens ein Loch in der Platte. Die Schwächungslinie kann eine einzige Nut oder mehrere hintereinander angeordnete Nuten aufweisen. Das Loch kann schlitzförmig oder kreisrund sein. Die Schwächungslinie kann ein einziges Loch aufweisen, dass vorzugsweise schlitzförmig ist, oder eine Serie von Löchern, die schlitzförmig oder kreisrund sein können. Die Nut bzw. das Loch haben eine Kerbwirkung, die ein gutes Bruchverhalten fördert. Bevorzugt ist die Nut V-förmig.

[0031] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung hat die Platte neben der Nut eine Wanddicke von 1 bis 3 mm und/oder in der Nut eine Wanddicke von 0,1 bis 1 mm. Weiterhin bevorzugt weist die Platte neben der Nut eine Wanddicke von 1,5 bis 2,5 mm und/oder in der Nut eine Wanddicke von 0,2 bis 0,4 mm auf. Weiterhin bevorzugt hat die Platte in der Nut eine Wanddicke von 0,25 bis 0,35 mm, vorzugsweise von etwa 0,3 mm.

[0032] Gemäß einer Ausgestaltung erstreckt sich die Schwächungslinie parallel zu den Schmalseiten und/oder den Längsseiten der Platte. Vorzugsweise erstreckt sich die Schwächungslinie ausschließlich parallel zu den Schmalseiten oder ausschließlich parallel zu den Längsseiten der Platte. Dies hat den Vorteil, dass von der Mikrotiterplatte Segmente abtrennbar sind, die mit den üblichen Mehrkanalpipetten befüllbar sind. Bei Ausführung der Mehrkanalpipetten mit acht Kanälen sind nämlich die zu den Schmalseiten parallelen Spalten und bei Ausführung der Mehrkanalpipetten mit zwölf Kanälen die zu den Längsseiten parallelen Reihen der Vertiefungen befüllbar.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung enden die Schwächungslinien in Rändern der Platte und/oder in Aussparungen in den Rändern der Platte. Hierdurch wird das Zerschneiden der Platte in verschiedene Segmen-

te erleichtert.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Platte aus einem Kunststoff mit einem E-Modul von mindestens 1500 N/mm² hergestellt. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Platte aus einem Kunststoff mit einem E-Modul von mindestens 2000 N/mm² hergestellt.

[0035] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Platte aus einem amorphen Kunststoff hergestellt.

[0036] Gemäß einer Ausgestaltung ist die Platte aus Polycarbonat (PC), Cyclo-Olefin-Copolymer (COC), Cyclo-Olefin-Polymer (COP), Polystyrol (PS) oder Polymethylmethacrylat (PMMA) oder aus faserverstärktem Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE) oder anderem Polyolefin hergestellt.

[0037] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Platte aus einem Polycarbonat mit einer Bruchdehnung von höchstens 100 bis 120 % hergestellt.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist die Platte aus einem durch Langglasfasern verstärkten teilkristallinen Kunststoff hergestellt. Bei einem durch Langglasfasern verstärkten teilkristallinen Kunststoff legen sich die Fasern beim Aneinanderspritzen verschiedener Segmente parallel zur Bindaht, so dass in der Bindaht keine Verstärkung eintritt. Infolgedessen versagt das Material in der Bindaht an der Grenzfläche zwischen dem faserverstärkten Bereich und der angrenzenden faserfreien Zone. Im Unterschied dazu führt eine Verstärkung eines teilkristallinen Kunststoffes mit Kurzglasfasern zwar zu einer erhöhten Steifigkeit der Platte. Die Kurzglasfasern verstärken die Platte jedoch auch über die Bindaht hinweg, so dass die Platte nur unter stärkerer Verformung brechbar ist als bei einer Verstärkung des teilkristallinen Materials durch Langglasfasern.

[0039] Die Vertiefungen können verschiedene Formen aufweisen. Gemäß einer Ausgestaltung sind sie topfförmig (zylindrisch) und/oder napfförmig (z.B. kugelschalenförmig) und/oder konisch (kegelförmig). Sie können auch in verschiedenen Abschnitten verschiedene Formen aufweisen, beispielsweise in einem oberen Bereich zylindrisch und darunter konisch und am unteren Ende napfförmig.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Mikrotiterplatte in verschiedenen Positionen Vertiefungen verschiedener Form und/oder in verschiedenen Segmenten Vertiefungen verschiedener Form oder ausschließlich Vertiefungen mit derselben Form auf. Die Variation der Form der Vertiefungen kann sich also auf Vertiefungen auf verschiedenen Positionen derselben Mikrotiterplatte, auf Vertiefungen in verschiedenen Segmenten der Mikrotiterplatte oder auf verschiedene Mikrotiterplatten beziehen. Bevorzugt wird eine Mikrotiterplatte, bei der die Gesamtheit der Vertiefungen nur eine einzige übereinstimmende Form aufweist.

[0041] Ferner bezieht die Erfindung mögliche Ausgestaltungen ein, bei denen die Oberfläche der Mikrotiterplatte variiert. Beispielsweise können über die Platte herausragende Ränder der Vertiefungen unterschiedlich ausgeprägt sein. Diese unterschiedliche Ausprägung

kann sich auf einzelne Positionen derselben Mikrotiterplatte, auf verschiedene Segmente derselben Mikrotiterplatte oder auf verschiedene Mikrotiterplatten beziehen. Bevorzugt wird jedoch eine Mikrotiterplatte, bei der über alle Segmente hinweg die Oberfläche einheitlich ausgeprägt ist.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Mikrotiterplatte 96 Vertiefungen oder ein Vielfaches von 96 Vertiefungen (z.B. 384 oder 1536 Vertiefungen) auf. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung erfüllt die Mikrotiterplatte eine oder mehrere der o.g. Normen ANSI/SBS.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Mikrotiterplatte eine, zwei oder drei Schwächungslinien auf, so dass sie in zwei, drei oder vier Segmente zerbrechbar ist. Die resultierenden Segmente sind gut handhabbar. Die Mikrotiterplatte kann aber auch mit mehr Schwächungslinien versehen werden. Sie kann insbesondere zwischen sämtlichen benachbarten Spalten auf Vertiefungen oder zwischen sämtlichen benachbarten Reihen auf Vertiefungen mit Schwächungslinien versehen sein, so dass Streifen umfassend jeweils eine Spalte oder eine Reihe nebeneinander angeordneter Vertiefungen abtrennbar sind. Es können aber auch zwischen sämtlichen benachbarten Spalten und sämtlichen benachbarten Reihen Schwächungslinien vorhanden sein, so dass Segmente mit einer beliebigen Anzahl Vertiefungen abtrennbar sind. Insbesondere sind Segmente abtrennbar, die nur eine einzige Vertiefung umfassen.

[0044] Die Vertiefungen können in einer massiven Platte ausgebildet sein. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Vertiefungen in Gefäßen angeordnet, die mit der Platte verbunden sind. Dies begünstigt Vertiefungen mit einem verhältnismäßig großen Volumen. Ferner kann durch geeignete Wahl der Materialien der Platte und der Gefäße sichergestellt werden, dass einerseits die Platte die erforderliche Stabilität aufweist und brechbar ist und andererseits in die Vertiefungen eingefüllte Probenflüssigkeit mit einem geeigneten Kunststoff in Kontakt kommt. Insbesondere ermöglicht dies, Mikrotiterplatten für die PCR so auszuführen, dass die Platte verhältnismäßig steif ist und die Gefäße aus einem für die PCR geeigneten Kunststoff bestehen. Grundsätzlich ist es aber auch möglich, dass die Platte und die Gefäße aus demselben Material bestehen, wobei die Gefäße und die Platte die gleiche oder unterschiedliche Farben aufweisen können.

[0045] Grundsätzlich können die Gefäße so ausgeführt sein, dass sie nicht über die Unterseite bzw. die Oberseite der Platte hinaus stehen. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung stehen die Gefäße von der Unterseite und/oder der Oberseite der Platte vor. Dies begünstigt Gefäße mit verhältnismäßig großem Füllvolumen. Außerdem sind Mikrotiterplatten, bei denen die Gefäße von der Unterseite der Platte vorstehen, besonders gut für den Einsatz in Thermocyclern für die PCR geeignet, da der Wärmeaustausch direkt zwischen der Platte des Thermocyclers und den Wänden der Gefäße erfolgen kann. Falls die Gefäße über die Oberseite der Platte

vorstehen, ist dies vorteilhaft für die abdichtende Anbringung einer Abdeckfolie direkt an den oberen Rändern der Gefäße.

[0046] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind die Platte und die Gefäße einteilig miteinander verbunden. Die Platte und die Gefäße können insbesondere durch Spritzgießen einteilig miteinander verbunden sein. Gemäß einer Ausgestaltung weist die Platte eine Vielzahl Löcher auf und sind die Gefäße durch Anspritzen an die Ränder der Löcher einteilig mit der Platte verbunden.

[0047] Gemäß einer Ausgestaltung besteht die Platte aus einem ersten Kunststoff und bestehen die Gefäße aus einem vom ersten Kunststoff verschiedenen zweiten Kunststoff. Gemäß einer anderen Ausgestaltung bestehen Platte und Gefäße aus demselben Kunststoff.

[0048] Eine Mikrotiterplatte, bei der die Gefäße durch Anspritzen an die Ränder der Löcher einteilig mit der Platte verbunden sind und die Gefäße und die Platte unterschiedliche Kunststoffe aufweisen, ist in der EP 1 161 994 B2 beschrieben. Bei dieser Mikrotiterplatte ist die Platte aus einem verhältnismäßig steifen Kunststoff hergestellt. Als Kunststoff für die Platte ist z.B. PC und als Kunststoff für die Gefäße für den Einsatz bei der PCR ist z.B. PP und für den Einsatz bei der Sauerstoffversorgung von Proben ist z.B. Silikon verwendbar. Diese Mikrotiterplatte kann sehr maßhaltig und stabil und mit sehr dünnwandigen Gefäßen für guten Wärmeübergang bzw. Sauerstoffversorgung von Proben ausgeführt sein.

[0049] Eine Mikrotiterplatte, bei der die Platte eine Vielzahl Löcher aufweist und Gefäße aus demselben Kunststoff wie die Platte durch Anspritzen an die Ränder der Löcher einteilig mit der Platte verbunden sind, ist in der EP 1 346 772 A2 beschrieben. Diese Mikrotiterplatte hat den Vorteil hoher Maßhaltigkeit und Stabilität. Die Platte und die Gefäße können beispielsweise aus PP hergestellt sein. Kunststoffe der Platte und der Gefäße können dieselbe Farbe oder verschiedene Farben aufweisen.

[0050] Die erfindungsgemäße Platte kann entsprechend der Platte gemäß EP 1 161 994 B2/US 2001051112 A1 oder EP 1 346 772 A2/US 2003 180 192 A1 ausgeführt oder hergestellt. Die diesbezüglichen Ausführungen in den vorbezeichneten Druckschriften werden durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen.

[0051] Grundsätzlich ist es aber auch möglich, dass die Gefäße mit der Platte durch Einclipsen, Einschrauben, Kleben, Schweißen, Siegeln oder in anderer Weise lösbar oder unlösbar verbunden sind.

[0052] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung weist die Platte Segmente auf, die aus verschiedenem Kunststoff bestehen und/oder verschiedene Farben aufweisen.

[0053] Die Bereitstellung verschiedener Formen der Vertiefungen und/oder Oberflächen der Mikrotiterplatte und/oder Farben der Segmente und/oder Gefäße bietet die Möglichkeit einer Kennung/Markierung von Proben. Dies ermöglicht beispielsweise für verschiedene Schritte eines diagnostischen Arbeitsablaufs optisch klare bzw. durchsichtige Gefäße für die Vorbereitung von Proben,

weiße Gefäße für die Real-Time PCR und schwarze, optisch undurchlässige Gefäße für eine lichtgeschützte Lagerung zu verwenden.

[0054] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Spritzgießen mittels eines Spritzgießwerkzeuges einer Mikrotiterplatte aus Kunststoff mit einer Vielzahl Vertiefungen in einer Platte, die mindestens eine Schwächungslinie aufweist, welche die Platte in verschiedene Segmente unterteilt, wobei das Spritzgießwerkzeug im Bereich der Schwächungslinie einen verringerten Spalt aufweist und die verschiedenen Segmente der Platte entlang der Schwächungslinie aneinandergespritzt werden.

[0055] Gemäß einer Ausgestaltung ist das Verfahren ein Koinjektionsverfahren, ein Umsetzverfahren, ein Dreh- oder Verschiebverfahren oder ein Kemrückzugsverfahren.

[0056] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1a bis f eine Mikrotiterplatte mit 96 Vertiefungen in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite (Fig. 1a), in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der Seite (Fig. 1b), in einer vergrößerten Detailansicht schräg von unten und von der Seite (Fig. 1c), in einem vergrößerten Vertikalschnitt durch zwei benachbarte Gefäße (Fig. 1d), in einer vergrößerten Draufsicht auf den Randbereich und zwei benachbarte Gefäße (Fig. 1e) und beim Abbrechen eines Segments in einer Perspektivansicht schräg von oben und von der Seite (Fig. 1f);

Fig. 2 eine andere Mikrotiterplatte mit unterbrochene Schlitze aufweisenden Schwächungslinien in der Draufsicht;

Fig. 3a bis c eine andere Mikrotiterplatte mit Vertiefungen verschiedener Form in einer Perspektivansicht schräg von unten und von der Seite (Fig. 3a), in einem Längsschnitt entlang der Linie A-A von Fig. 6c (Fig. 3b) und in einer Draufsicht (Fig. 3c).

[0057] In der vorliegenden Anmeldung beziehen sich die Angaben "oben" und "unten" auf eine Ausrichtung der Mikrotiterplatte, bei der die Vertiefungen mit den Öffnungen oben und mit ihrem geschlossenen Ende unten angeordnet sind.

[0058] Bei der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Ausführungsbeispiele haben übereinstimmende Elemente dieselben Bezugsziffern. Die Beschreibung der übereinstimmenden Elemente hat für sämtliche Ausführungsbeispiele Gültigkeit, die diese aufweisen.

[0059] Gemäß Fig. 1 umfasst eine Mikrotiterplatte 1.1 eine Platte 2.1 und eine Vielzahl Gefäße 3.1. In den acht

Spalten und in zwölf Reihen sind insgesamt 96 Gefäße 3.1 matrixartig angeordnet. In den Gefäßen 3.1 sind Vertiefungen 4.1 angeordnet.

[0060] Die Platte 2.1 ist im Wesentlichen rechteckig mit zwei parallelen Längsseiten 5.1, 5.2 und zwei parallelen Schmalseiten 6.1, 6.2. Die Ecken zwischen benachbarten Längsseiten 5 und Schmalseiten 6 können An-schrägungen 7.1 bis 7.4 aufweisen. Neben den Ecken der Platte 2.1 sind Zentrierlöcher 8.1 bis 8.4 angeordnet.

[0061] Neben der Längsseite 5.1 hat die Platte 2.1 auf der Oberseite 9 aufgedruckte, gelaserte oder erhabene Ziffern 1 bis 12, die die Spalten der Gefäße 3.1 kennzeichnen. Neben der Schmalseite 6.1 hat die Platte 2.1 auf der Oberseite 9 aufgedruckte, gelaserte oder erhabene Buchstaben A bis H, die die Reihen der Gefäße 3.1 kennzeichnen.

[0062] In den oberen Rändern der Schmalseiten können Stufen 10.1, 10.2 angeordnet sein.

[0063] Die Platte 2.1 hat in der Unterseite 11 zwischen der dritten und der vierten Spalte, der sechsten und siebten Spalte und der neunten und zehnten Spalte jeweils eine V-förmige Nut 12.1, 12.2, 12.3. Die V-förmigen Nuten 12.1, 12.2, 12.3 haben einen sich zur Unterseite 11 der Platte 2.1 hin erweiternden Querschnitt. Die Wanddicke der Platte 2.1 neben den Nuten 12.1, 12.2, 12.3 beträgt 1 mm bis 3 mm, vorzugsweise etwa 2 mm. In den Nuten 12.1, 12.2, 12.3 beträgt die Restwanddicke der Platte 0,2 mm bis 0,4 mm, vorzugsweise etwa 0,3 mm.

[0064] Die Nuten 12.1, 12.2, 12.3 enden in schlitzförmigen Aussparungen 13.11, 13.12, 13.21, 13.22, 13.31, 13.32, die sich in Richtung der Nuten 12.1, 12.2, 12.3 von den Längsseiten 5.1, 5.2 der Platte 2.1 aus bis zu den äußeren Reihen A und H der Gefäße 3.1 erstrecken.

[0065] Die Gefäße 3.1 sind an die Ränder der Löcher 4 angespritzt. Sie haben einen über die Oberseite 9 der Platte 2.1 etwas hinausstehenden, kreisringförmigen oberen Rand 14 und einen über die Unterseite 11 der Platte 2.1 hinausstehenden, konischen Abschnitt 15 sowie einen napfförmigen Abschnitt 16 am unteren Ende. An der Oberseite 9 der Platte 2.1 und an der Unterseite 11 der Platte 2.1 haben die Gefäße 3.1 jeweils einen Überstand 17.1, 17.2 bzw. radialen Vorsprung, der die Gefäße an der Oberseite 9 und der Unterseite 11 der Platte 2.1 abstützt.

[0066] Die Platte 2.1 ist beispielsweise aus Polycarbonat spritzgegossen. Die Gefäße 3.1 sind beispielsweise aus Polypropylen oder aus einem Silikon spritzgegossen. Die Mikrotiterplatte 1.1 ist vorzugsweise im Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren hergestellt. Sie kann insbesondere die Merkmale der Platte und der Gefäße gemäß EP 1 161 994 B2 oder US2001051112 A1 aufweisen und nach dem in den vorbezeichneten Druckschriften beschriebenen Verfahren hergestellt sein. Die diesbezüglichen Ausführungen in den genannten Druckschriften werden durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen. Alternativ kann die Mikrotiterplatte 1.1 die Merkmale der Platte und der Gefäße gemäß EP 1 346 772 A2 oder US2003180192 A1 aufweisen und

nach dem darin beschriebenen Verfahren hergestellt werden. Die diesbezüglichen Ausführungen der in den genannten Druckschriften werden durch Bezugnahme in die vorliegende Anmeldung einbezogen.

[0067] Bei der Herstellung der Mikrotiterplatte 1.1 werden zudem die durch die V-Nuten 12.1, 12.2, 12.3 voneinander getrennten Segmente 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 der Platte 2.1 einzeln gespritzt. Infolgedessen ergeben sich an der Basis der Nuten 12.1, 12.2, 12.3 Bindenähte 19.11, 19.21, 19.31, an denen sich die Schmelzfronten der plastifizierten Materialien treffen, die die verschiedenen Segmente 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 der Platte 2.1 bilden. Die Bindenähte 19.11, 19.21, 19.31 bilden gemeinsam mit den V-Nuten 12.1, 12.2, 12.3 Schwächungslinien 20.11, 20.21, 20.31.

[0068] Aufgrund der Bindenähte 19.1, 19.2, 19.3, der Verwendung von Polycarbonat für die Platte 2.1 und der Kerbwirkung aufgrund der V-Nuten 12.1, 12.2, 12.3 kommt es beim Hochbiegen einzelner Segmente 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 zu einem haptisch gefälligen Bruchverhalten und zu einer glatten, geschmeidigen Bruchfläche. Der Bruch tritt ein, wenn ein Segment 18.1 der Platte 2.1 entsprechend Fig. 1f) um etwa 90° bezüglich des Restes 18.2, 18.3, 18.4 der Platte 2.1 nach oben gebogen ist.

[0069] Die Platte 1.2 gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von der vorbeschriebenen dadurch, dass die Schwächungslinien 20.12, 20.22, 20.32 anstatt der V-Nuten 12.1, 12.2, 12.3 jeweils eine Serie rechteckiger Schlitzte 21.1, 21.2, 21.3 aufweisen. Ferner umfassen die Schwächungslinien 20.12, 20.22, 20.32 jeweils eine Bindenaht 19.12, 19.22, 19.32. Die Bindenaht 19.12, 19.22, 19.32 in Kombination mit dem für die Platte 2.2 eingesetzten Kunststoff und der Kerbwirkung aufgrund der Schlitzte 21.1, 22.2, 21.3 führt ebenfalls zu einem haptisch gefälligen Bruchverhalten und zu einer glatten, geschmeidigen Bruchfläche, wenn einzelne Segmente 18.1 entsprechend Fig. 1f) bezüglich des Restes 18.2, 18.3, 18.4 der Platte 2.2 hochgeklappt werden.

[0070] Die Mikrotiterplatte 1.3 von Fig. 3 unterscheidet sich von der Mikrotiterplatte 1.1 dadurch, dass in den verschiedenen Segmenten Gefäße 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 verschiedener Form mit entsprechenden Vertiefungen 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 angeordnet sind, wobei die Form der Vertiefungen 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 in dem jeweiligen Segment 18.1, 18.2, 18.3, 18.4 jeweils einheitlich ist. Das linke Segment 18.1 weist Gefäße 3.1 auf, deren Form der Form der Gefäße 3.1 der Mikrotiterplatte 1.1 entspricht. In dem benachbarten Segment 18.2 haben die Gefäße 3.2 eine kreiszylindrische Form. In dem nächstfolgenden Segment 18.3 haben die Gefäße 3.3 eine Napfform. Im rechten Segment 18.4 haben die Gefäße 3.4 wiederum eine Zylinderform, wobei diese Zylinder weniger hoch sind als bei den Gefäßen des Segments 18.2. Im Beispiel beträgt die Höhe dieser Gefäße 3.4 nur etwa ein Drittel der Höhe der Gefäße 3.2.

[0071] Die Gefäße 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 verschiedener Formen sind für verschiedene Untersuchungen nutzbar, in denen Gefäße mit verschiedenen Volumina bzw. mit un-

terschiedlichen Gefäßformen nützlich sind.

[0072] Aufgrund der Schwächungslinien 20.11, 20.21, 20.31 ist auch die Mikrotiterplatte 1.3 in derselben Weise wie die Mikrotiterplatte 1.1 in Segmente zerlegbar.

Patentansprüche

1. Mikrotiterplatte aus Kunststoff mit einer Vielzahl Vertiefungen (4) in einer Platte (2), die mindestens eine Schwächungslinie (20) aufweist, welche die Platte (2) in verschiedene Segmente (18) unterteilt, wobei die Schwächungslinie (20) eine Bindenaht (19) umfasst, die durch Aneinanderspritzen verschiedener Segmente (18) der Platte (2) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) an der Schwächungslinie (20) einen reduzierten Querschnitt aufweist. 10
2. Mikrotiterplatte aus Kunststoff mit einer Vielzahl Vertiefungen (4) in einer Platte (2), die mindestens eine Schwächungslinie (20) aufweist, welche die Platte (2) in verschiedene Segmente (18) unterteilt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) aus einem faserverstärkten, teilkristallinen Kunststoff hergestellt ist. 20 25
3. Mikrotiterplatte aus Kunststoff mit einer Vielzahl Vertiefungen (4) in einer Platte (2), die mindestens eine Schwächungslinie (20) aufweist, welche die Platte (2) in verschiedene Segmente (18) unterteilt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächungslinie eine V-förmige Nut (12) in der Unterseite (11) der Platte (2) umfasst, die sich zur Unterseite (11) der Platte (2) hin erweitert. 30 35
4. Mikrotiterplatte nach Anspruch 1 und Anspruch 2 oder Anspruch 3 oder nach Anspruch 2 und Anspruch 3 oder nach Anspruch 1 und Anspruch 2 und Anspruch 3. 40
5. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächungslinie (20) mindestens eine Nut (12) in der Unterseite (11) und/oder in der Oberseite (9) der Platte (2) und/oder mindestens ein Loch (21) in der Platte (2) umfasst. 45
6. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) neben der Nut (12) eine Wanddicke von 1 bis 3 mm und/oder in der Nut (12) eine Wanddicke von 0,1 mm bis 1 mm aufweist. 50
7. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Schwächungslinie (20) parallel zu den Schmalseiten (6) und/oder Längsseiten (5) der Platte (2) erstreckt. 55
8. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächungslinien (20) in den Rändern der Platte (2) und/oder in Aussparungen (13) in den Rändern der Platte (2) enden. 5
9. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) aus einem Kunststoff mit einem E-Modul von mindestens 1500 N/mm² hergestellt ist. 10
10. Mikrotiterplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) aus einem Kunststoff mit einem E-Modul von mindestens 2000 N/mm² hergestellt ist. 15
11. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 10, die aus einem amorphen Kunststoff hergestellt ist.
12. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) aus Polycarbonat, Cyclo-Olefin-Copolymer, Cyclo-Olefin-Polymer (COP), Polystyrol oder Polymethylmethacrylat oder aus faserverstärktem Polypropylen oder Polyethylen oder anderem Polyolefin hergestellt ist.
13. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) aus mit Langglasfasern verstärktem teilkristallinen Kunststoff hergestellt ist.
14. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie topfförmige und/oder napfförmige und/oder konische Vertiefungen (4) aufweist. 35
15. Mikrotiterplatte nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie in verschiedenen Positionen Vertiefungen (4) verschiedener Form und/oder in verschiedenen Segmenten (18) Vertiefungen (4) verschiedener Form oder ausschließlich Vertiefungen (4) mit derselben Form aufweist. 40
16. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) Segmente (18) aufweist, die aus verschiedenen Kunststoffen bestehen und/oder verschiedene Farben aufweisen. 45
17. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie 96 Vertiefungen (4) oder ein Vielfaches von 96 Vertiefungen (4) aufweist.
18. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine, zwei oder drei Schwächungslinien (20) aufweist.

19. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertiefungen (4) in Gefäßen (3) angeordnet sind, die mit der Platte (2) verbunden sind.
20. Mikrotiterplatte nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gefäße (3) von der Unterseite (11) und/oder der Oberseite (9) der Platte (2) vorstehen.
21. Mikrotiterplatte nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) und Gefäße (3) aus demselben oder aus verschiedenen Kunststoffen hergestellt sind.
22. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) und die Gefäße (3) einteilig miteinander verbunden sind.
23. Mikrotiterplatte nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte (2) eine Vielzahl Löcher und die Gefäße (3) durch Anspritzen an die Ränder der Löcher einteilig mit der Platte (2) verbunden sind.
24. Verfahren zum Spritzgießen mittels eines Spritzgießwerkzeuges einer Mikrotiterplatte aus Kunststoff mit einer Vielzahl Vertiefungen (4) in einer Platte (2), die mindestens eine Schwächungslinie (20) aufweist, welche die Platte (2) in verschiedene Segmente (18) unterteilt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spritzgießwerkzeug im Bereich der Schwächungslinie (30) einen verringerten Spalt aufweist und die verschiedenen Segmente (18) der Platte (2) entlang der Schwächungslinie (30) aneinandergespritzt werden.

Claims

1. A microtiter plate of plastic material, with a plurality of wells (4) in a plate (2) which has at least one weakening line (20) that subdivides the plate (2) into different segments (18), wherein the weakening line (20) comprises a joint line (19) which is formed by injection moulding different segments (18) of the plate (2) against each other, **characterised in that** the plate (2) has a reduced cross section at the weakening line (20).
2. A microtiter plate of plastic material, with a plurality of wells (4) in a plate (2) which has at least one weakening line (20) that subdivides the plate (2) into different segments (18), **characterised in that** the plate (2) is made of fibre-reinforced, semi-crystalline plastic material.
3. A microtiter plate of plastic material, with a plurality of wells (4) in a plate (2) which has at least one weakening line (20) that subdivides the plate (2) into different segments (18), **characterised in that** the weakening line comprises a V-shaped groove (12) in the lower surface (11) of the plate (2), which broadens towards the lower surface (11) of the plate (2).
4. A microtiter plate according to claim 1 and claim 2 or claim 3, or according to claim 2 and claim 3 or according to claim 1 and claim 2 and claim 3.
5. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the weakening line (20) comprises at least one groove (12) in the lower surface (11) and/or in the upper surface (9) of the plate (2), and/or at least one hole (21) in the plate (2).
6. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the plate (2) has a wall thickness of 1 to 3 mm next to the groove (12), and/or in the groove (12) a wall thickness of 0,1 to 1 mm.
7. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the weakening line (20) extends parallel to the narrow sides (6) and/or to the long sides (5) of the plate (2).
8. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 7, **characterised in that** the weakening lines (20) end in the borders of the plate (2) and/or in recesses (13) in the borders of the plate (2).
9. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 8, **characterised in that** the plate (2) is made of a plastic material having an elasticity module of at least 1500 N/mm².
10. The microtiter plate according to claim 9, **characterised in that** the plate (2) is made of a plastic material having an elasticity module of at least 2000 N/mm².
11. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 10, which is made of an amorphous plastic material.
12. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 11, **characterised in that** the plate (2) is made of polycarbonate, cyclo-olefine copolymer, cyclo-olefine polymer (COP), polystyrene or polymethylmethacrylate or of fibre reinforced polypropylene or polyethylene or other polyolefine.
13. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 12, **characterised in that** the plate (2) is made of semi-crystalline plastic material that is reinforced by long glass fibres.

14. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 13, **characterised in that** it has pot-shaped and/or cup-shaped and/or conical wells (4).
15. The microtiter plate according to claim 14, **characterised in that** it has wells (4) of different shapes at different positions and/or wells (4) of different shapes in different segments (18), or only wells (4) having the same shape.
16. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 15, **characterised in that** the plate (2) has segments (18) that consist of different plastic materials and/or have different colours.
17. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 16, **characterised in that** it has 96 wells (4) or a multiple of 96 wells (4).
18. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 17, **characterised in that** it has one, two or three weakening lines (20).
19. A microtiter plate according to any one of claims 1 to 18, **characterised in that** the wells (4) are arranged in vessels (3) which are connected to the plate (2).
20. The microtiter plate according to claim 19, **characterised in that** the vessels (3) project from the lower surface (11) and/or from the upper surface (9) of the plate (2).
21. A microtiter plate according to claim 19 or 20, **characterised in that** the plate (2) and the vessels (3) are made of the same or of different plastic materials.
22. A microtiter plate according to any one of claims 19 to 21, **characterised in that** the plate (2) and the vessels (3) are connected to each other so as to be in one piece.
23. A microtiter plate according to any one of claims 19 to 22, **characterised in that** the plate (2) has a plurality of holes, and the vessels (3) are connected to the plate (2) by injection moulding against the borders of the holes, so as to be in one piece with the plate (2).
24. A method for injection moulding, by means of an injection moulding tool, of a microtiter plate of plastic material, with a plurality of wells (4) in a plate (2) which has at least one weakening line (20) that subdivides the plate (2) into different segments (18), **characterised in that** the injection moulding tool has a reduced gap in the region of the weakening line (30) and the different segments (18) of the plate (2) are injection moulded against each other along the

weakening line (30).

Revendications

1. Plaque de microtitration en matière plastique, avec une pluralité de puits (4) dans une plaque (2) qui a au moins une ligne d'affaiblissement (20) qui subdivise la plaque (2) en des segments différents (18), dans laquelle la ligne d'affaiblissement (20) comprend un joint collé (19) qui est formé en joignant des segments différents (18) de la plaque (2) par moulage par injection, **caractérisée en ce que** la plaque (2) a un profil à travers réduit dans la ligne d'affaiblissement (20).
2. Plaque de microtitration en matière plastique, avec une pluralité de puits (4) dans une plaque (2) qui a au moins une ligne d'affaiblissement (20) qui subdivise la plaque (2) en des segments différents (18), **caractérisée en ce que** la plaque (2) est faite d'une matière plastique semi cristalline renforcée par des fibres.
3. Plaque de microtitration en matière plastique, avec une pluralité de puits (4) dans une plaque (2) qui a au moins une ligne d'affaiblissement (20) qui subdivise la plaque (2) en des segments différents (18), **caractérisée en ce que** la ligne d'affaiblissement comprend une rainure (12) en forme de V dans la surface inférieure (11) de la plaque (2) et qui s'élargit vers la surface inférieure (11) de la plaque (2).
4. Plaque de microtitration selon la revendication 1 et la revendication 2 ou la revendication 3, ou selon la revendication 2 et la revendication 3 ou selon la revendication 1 et la revendication 2 et la revendication 3.
5. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** la ligne d'affaiblissement (20) comprend au moins une rainure (12) dans la surface inférieure (11) et/ou dans la surface supérieure (9) de la plaque (2), et/ou au moins un trou (21) dans la plaque (2).
6. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la plaque (2) a une épaisseur de paroi de 1 à 3 mm à côté de la rainure (12), et/ou une épaisseur de paroi de 0,1 à 1 mm dans la rainure (12).
7. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la ligne d'affaiblissement (20) s'étend en parallèle aux petits côtés (6) et/ou aux grands côtés (5) de la plaque (2).
8. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des

- revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les lignes d'affaiblissement (20) finissent dans les bords de la plaque (2) et/ou dans des encoches (13) dans les bords de la plaque (2).
9. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** la plaque (2) est faite en une matière plastique avec un module d'élasticité d'au moins 1500 N/mm².
10. Plaque de microtitration selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la plaque (2) est faite en une matière plastique avec un module d'élasticité d'au moins 2000 N/mm².
11. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, qui est faite en une matière plastique amorphe.
12. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisée en ce que** la plaque (2) est faite en polycarbonate, copolymère cyclo-oléfine, polymère cyclo-oléfine (COP), polystyrène ou polyméthylméthacrylate, ou en polypropylène ou polyéthylène renforcée par fibres, ou autre polyoléfine.
13. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la plaque (2) est faite en une semi cristalline matière plastique renforcée par des longues fibres de verre.
14. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisée en ce que** elle a des puits (4) en forme de pot et/ou en forme de cuvette et/ou coniques.
15. Plaque de microtitration selon la revendication 14, **caractérisée en ce que** elle a des puits (4) en formes différentes dans des positions différentes et/ou des puits (4) en formes différentes dans des segments différents (18), ou seulement des puits (4) tous ayant la même forme.
16. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, **caractérisée en ce que** la plaque (2) a des segments (18) qui consistent de différentes matières plastiques et/ou ont des couleurs différentes.
17. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisée en ce que** elle a 96 puits (4) ou un multiple de 96 puits (4).
18. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, **caractérisée en ce que** elle a une, deux ou trois lignes d'affaiblissements (20).
19. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, **caractérisée en ce que** les puits (4) sont disposés dans des vaisseaux (3) qui sont raccordés à la plaque (2).
20. Plaque de microtitration selon la revendication 19, **caractérisée en ce que** les vaisseaux (3) font saillie de la surface inférieure (11) et/ou de la surface supérieure (9) de la plaque (2).
21. Plaque de microtitration selon la revendication 19 ou 20, **caractérisée en ce que** la plaque (2) et les vaisseaux (3) sont faits de la même ou différentes matières plastiques.
22. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, **caractérisée en ce que** la plaque (2) et les vaisseaux (3) sont raccordés ensemble formant une seule pièce.
23. Plaque de microtitration selon l'une quelconque des revendications 19 à 22, **caractérisée en ce que** la plaque (2) a une pluralité de trous, et les vaisseaux (3) sont raccordés à la plaque (2) en les joignant aux bords des trous par moulage par injection, formant ainsi une seule pièce.
24. Procédé pour moulage par injection d'une plaque de microtitration en matière plastique au travers d'un outil de moulage par injection, avec une pluralité de puits (4) dans une plaque (2) qui a au moins une ligne d'affaiblissement (20) qui subdivise la plaque (2) en des segments différents (18), **caractérisé en ce que** l'outil de moulage par injection a une fente réduite dans la région de la ligne d'affaiblissement (30) et les segments différents (18) de la plaque (2) sont joints le long de la ligne d'affaiblissement (30) par moulage par injection.

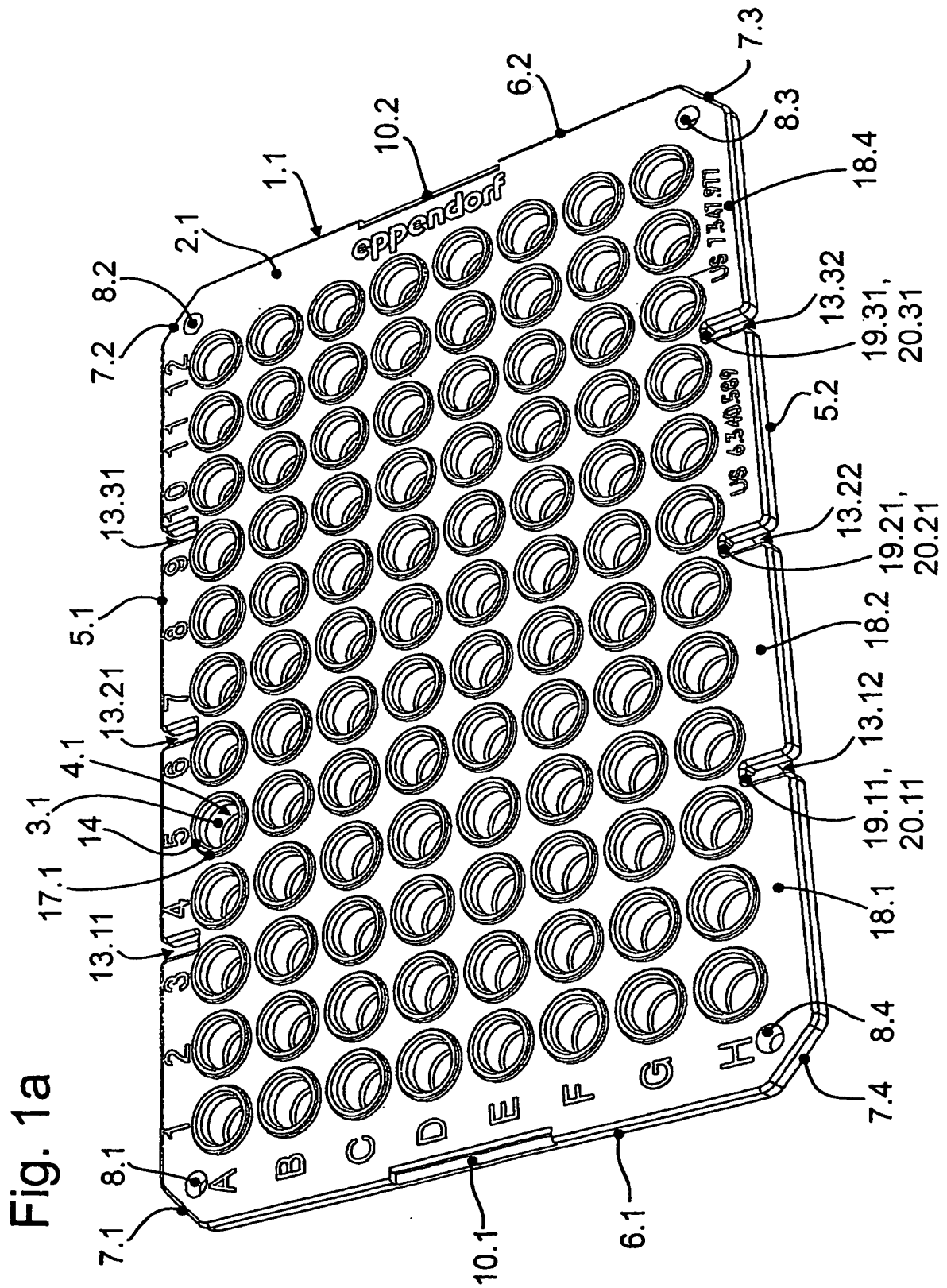
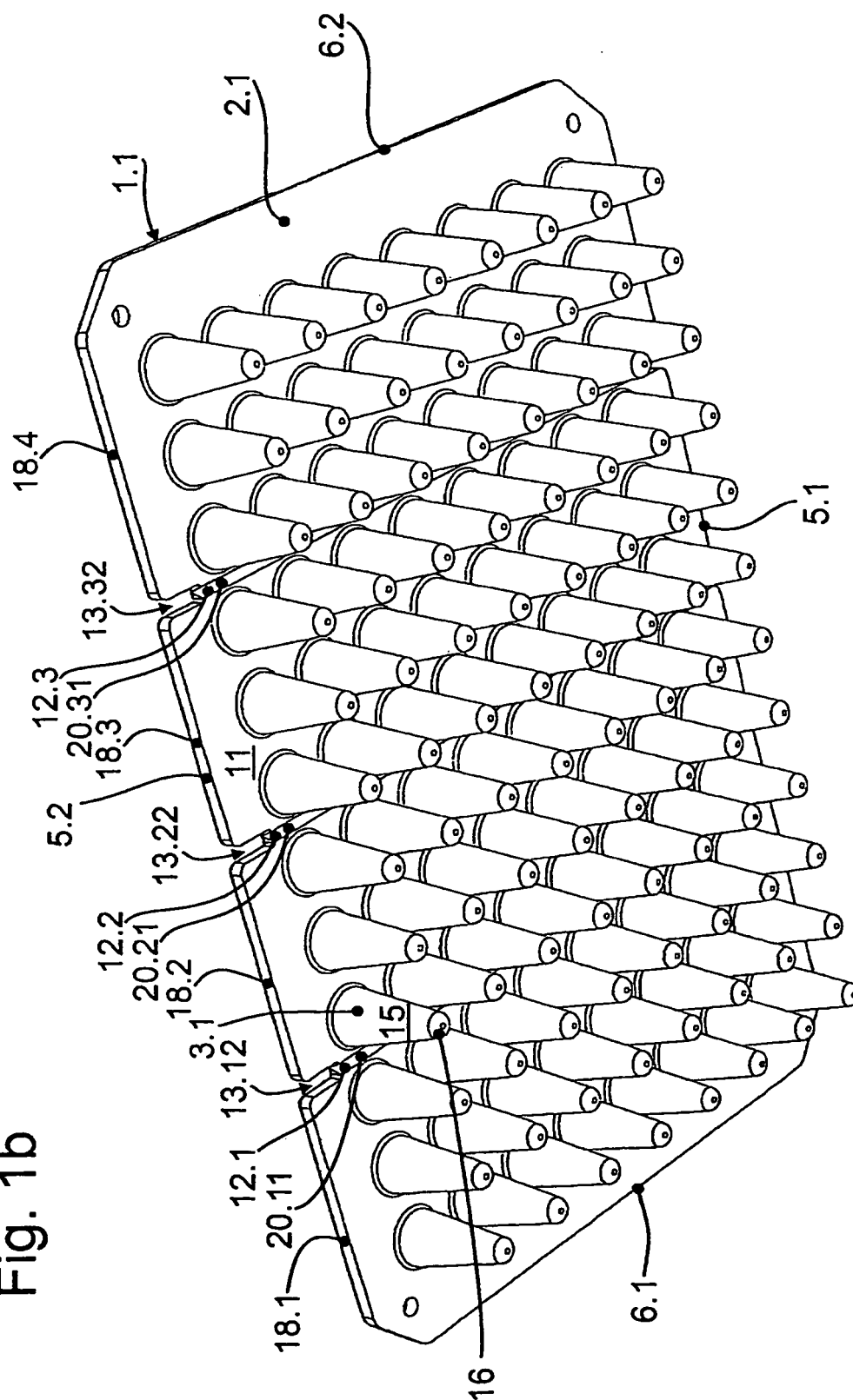


Fig. 1b



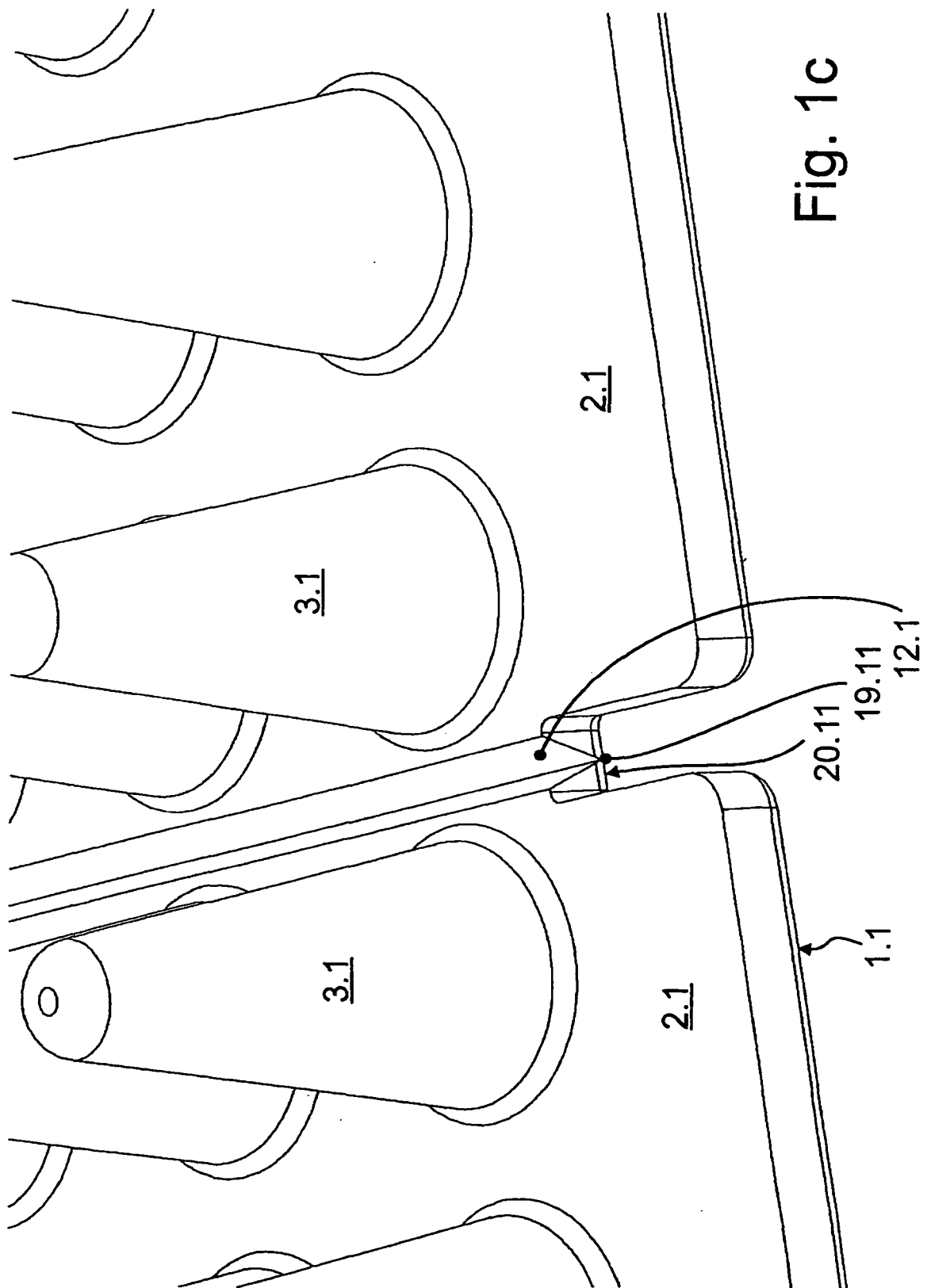


Fig. 1c

Fig. 1d

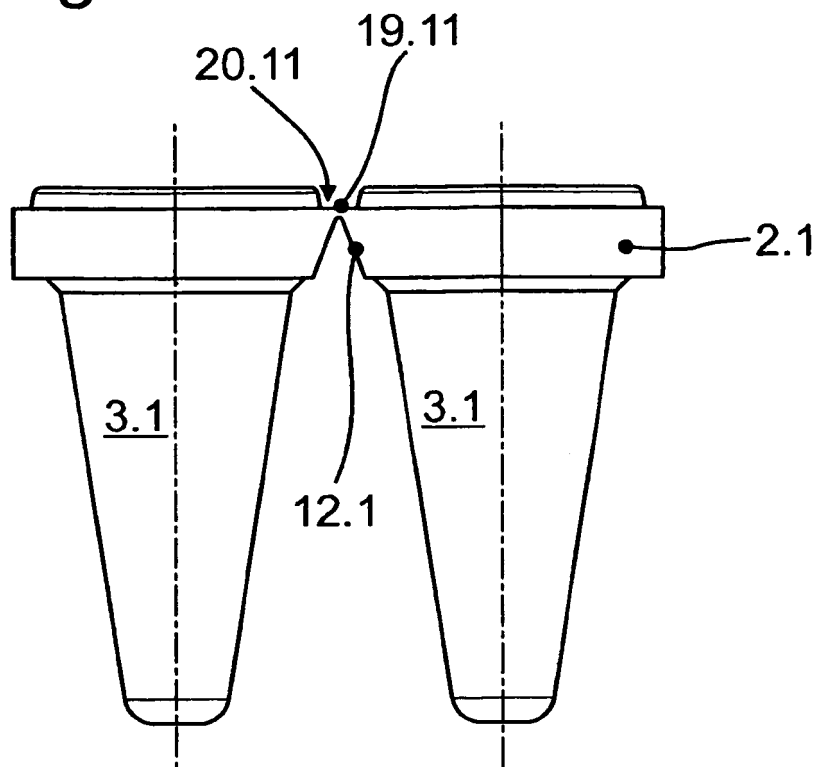


Fig. 1e

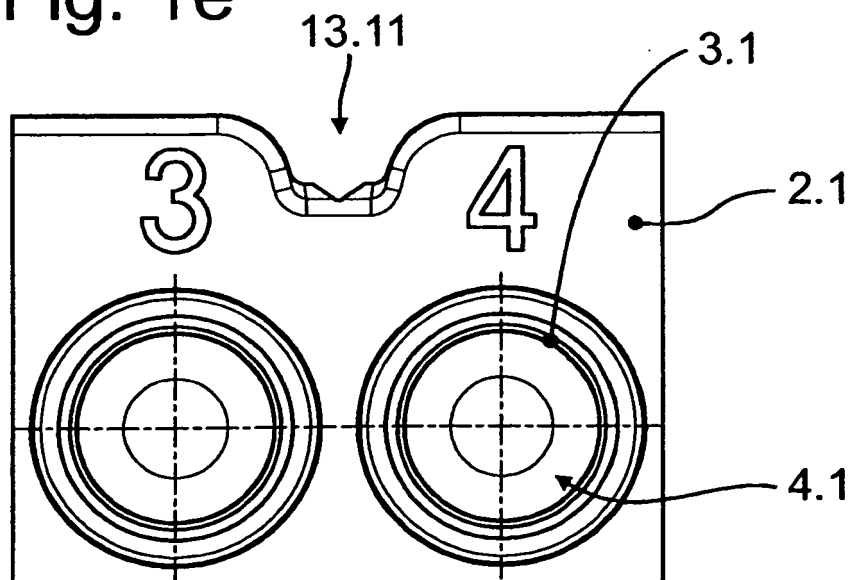


Fig. 1f

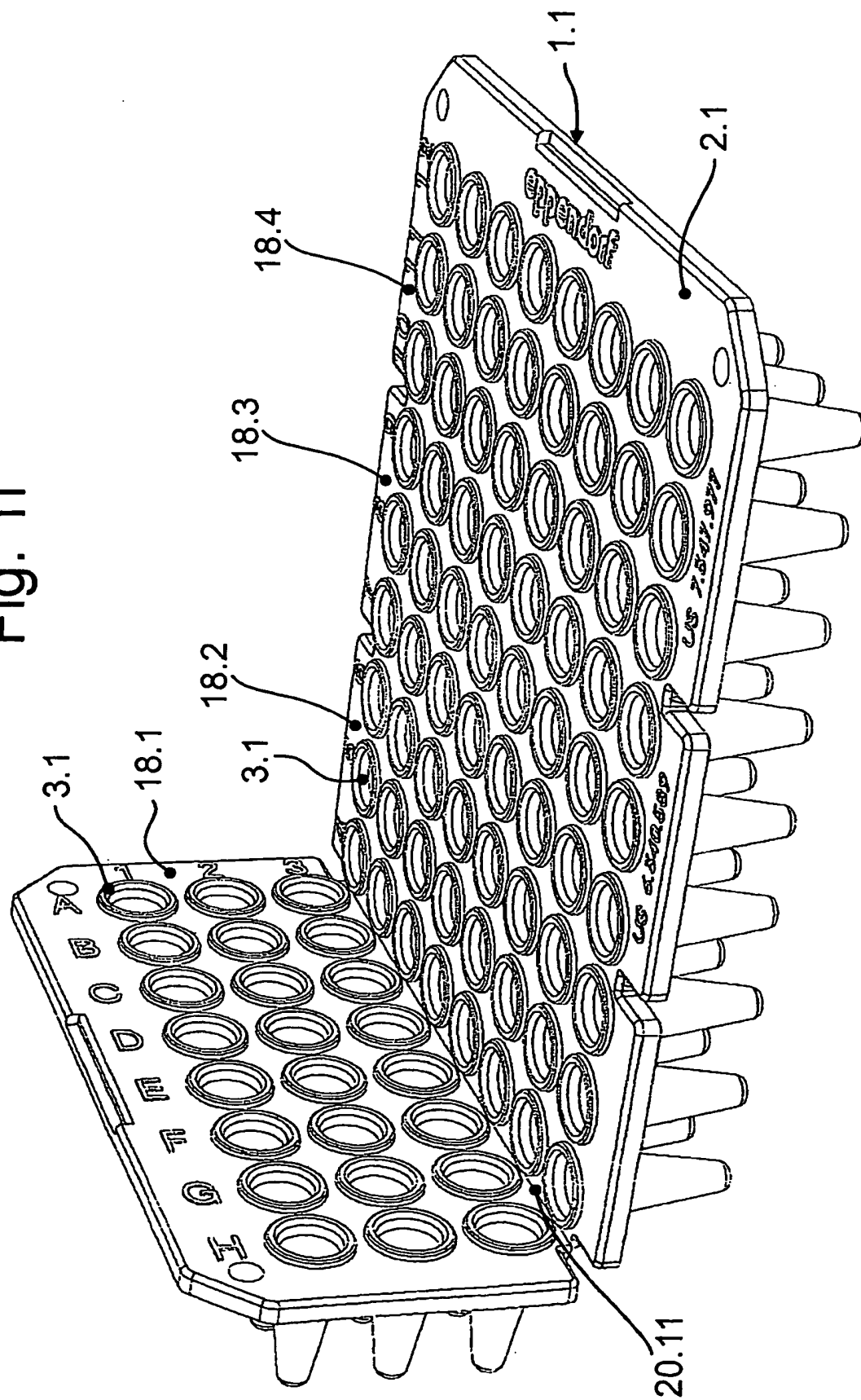


Fig. 2

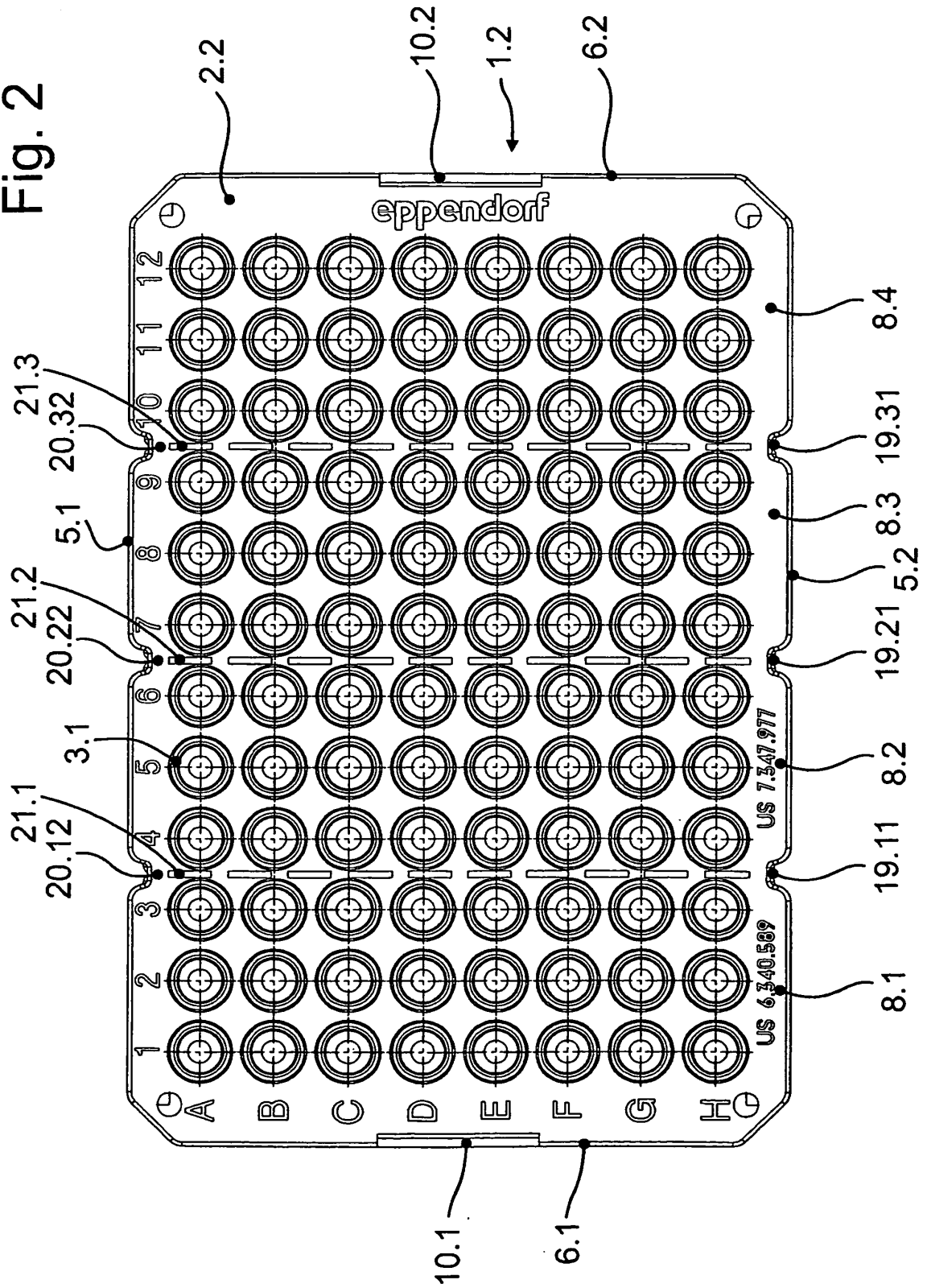


Fig. 3a

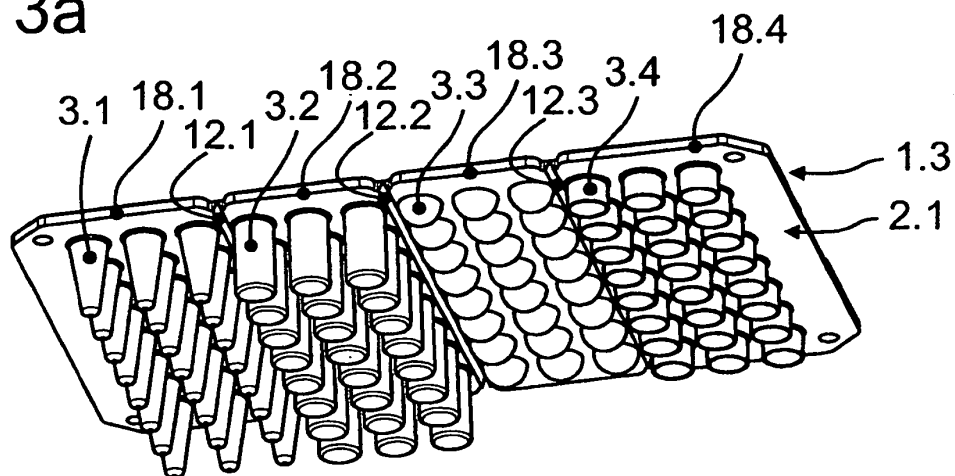


Fig. 3b

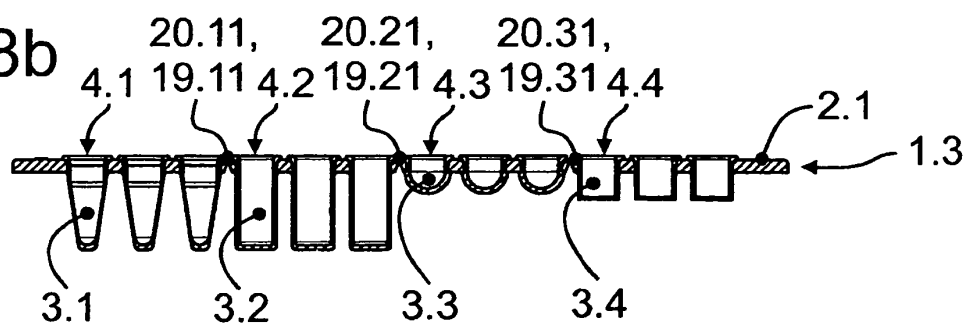
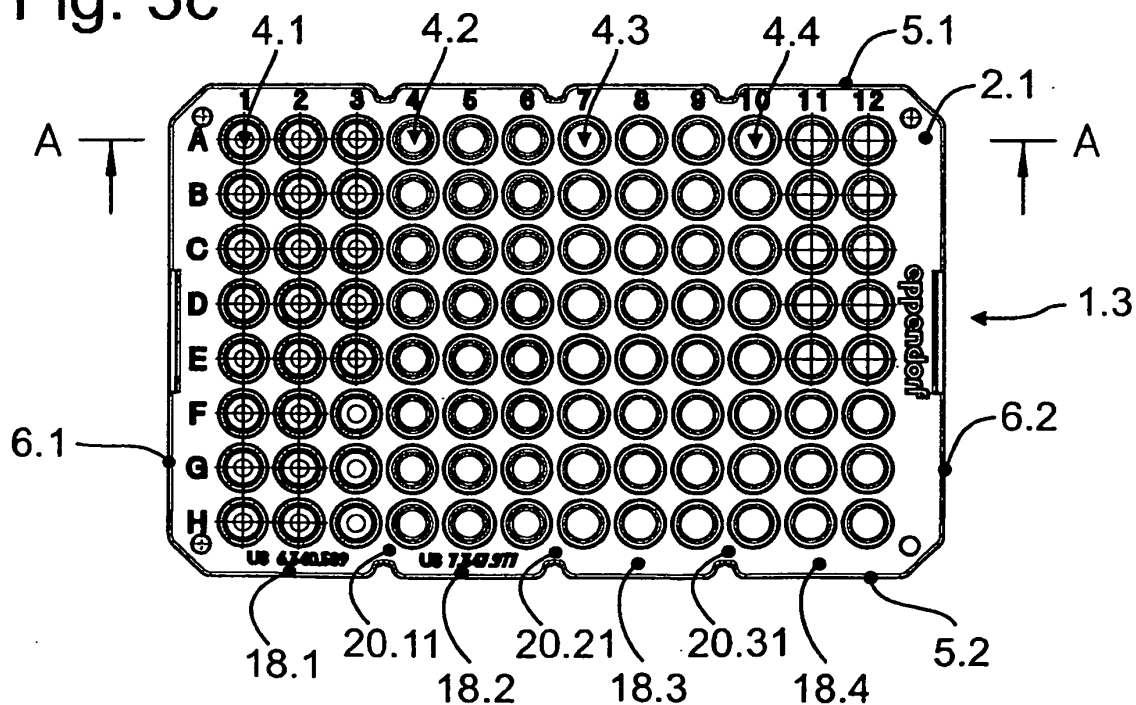


Fig. 3c



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

- US 5084246 A [0005]
- US 6558631 B1 [0007]
- WO 0029110 A1 [0010]
- WO 2008030914 A2 [0013]
- US 2005265901 A1 [0014]
- EP 1161994 A2 [0015]
- EP 1161994 B2 [0048] [0050] [0066]
- EP 1346772 A2 [0049] [0050] [0066]
- US 2001051112 A1 [0050] [0066]
- US 2003180192 A1 [0050] [0066]