

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4210125号

(P4210125)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009.1.14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008.10.31)

(51) Int.Cl.		F I		
GO 1 N 35/10	(2006.01)	GO 1 N 35/06		G
GO 1 N 1/00	(2006.01)	GO 1 N 1/00		I O 1 K

請求項の数 10 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-6397 (P2003-6397)	(73) 特許権者	595117091
(22) 出願日	平成15年1月14日(2003.1.14)		ベクトン・ディキンソン・アンド・カンパニー
(65) 公開番号	特開2003-248011 (P2003-248011A)		BECTON, DICKINSON AND COMPANY
(43) 公開日	平成15年9月5日(2003.9.5)		アメリカ合衆国 ニュー・ジャージー O7417-1880
審査請求日	平成18年1月12日(2006.1.12)		フランクリン・レイクス ベクトン・ドライブ 1
(31) 優先権主張番号	10/045,872		1 BECTON DRIVE, FRANKLIN LAKES, NEW JERSEY O7417-1880, UNITED STATES OF AMERICA
(32) 優先日	平成14年1月14日(2002.1.14)	(74) 代理人	100077481
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 谷 義一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピンツール装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の突出するピペットを有するピペットディスペンサヘッドとともに使用するピンツールアセンブリにおいて、

貫通する複数の穴を有するベースプレートと、

前記ベースプレートの前記穴にそれぞれ取付けられ、該ベースプレートから突出する先端部を有する複数のピンと、

前記ベースプレート上に取付けられ、前記ディスペンサヘッドのピペットに脱着可能に係合されるために形成される複数の係合手段を含むトランジションカバーとを備え、

それによって、前記ディスペンサヘッドは、前記ピンツールアセンブリを液体源、液体の移動先、および、廃棄位置の間を移動させるために該ピンツールアセンブリに脱着可能に係合され得るピンツールアセンブリ。

【請求項 2】

前記係合手段は、前記ピペットに脱着可能に係合するための複数の略管状の差込口を含んでいる請求項 1 記載のピンツールアセンブリ。

【請求項 3】

前記各ピペットは、略錐台の先端部を含み、前記差込口は、

前記ピペットの前記先端部に摩擦的係合を得るために作られた管状壁を含む請求項 2 記載のピンツールアセンブリ。

【請求項 4】

10

20

前記各ピンは、略円筒形のシャンク、及び、拡大した頭部を含み、該各ピンのシャンクは、前記ベースプレートの穴にそれぞれ摺動可能に係合するように作られ、該頭部は、該穴内の該ピンの移動を制限するために該穴よりも大なる断面を有している請求項 1 記載のピンツールアッセンブリ。

【請求項 5】

前記ピンの頭部上であって前記ベースプレートと前記トランジションカバーとの間に配されるウエイトプレートをさらに含み、該ウエイトプレートは、前記ピンのシャンクにおける力に応じて前記ピンの該頭部が上方へ移動し前記ベースプレートから離なれることを可能としながら該ピンの該頭部を該ベースプレートに向けて付勢する請求項 4 記載のピンツールアッセンブリ。

10

【請求項 6】

前記トランジションカバーは、前記ベースプレートに脱着可能に係合するための複数の弾性的に偏倚可能なフランジを含んでいる請求項 1 記載のピンツールアッセンブリ。

【請求項 7】

前記ベースプレートから突出する前記ピンの一部を保護的に取り囲むように前記ベースプレート、前記ピン、および前記トランジションカバーを脱着可能に収容するドッキングトレーをさらに含む請求項 1 記載のピンツールアッセンブリ。

【請求項 8】

液体を移送する方法において、

複数の円錐先細状のピペットを備えるディスペンサヘッドを設け、

20

前記ベースプレートから突出する複数のピンと、該ベースプレートに取付けられ前記ディスペンサヘッドの前記ピペットにそれぞれ脱着可能に係合するように構成される複数の差込口を含むトランジションカバーとをそれぞれが有する複数のピンツールアッセンブリを設け、

前記ピペットが選択されたピンツールアッセンブリの差込口に脱着可能に係合するように前記ディスペンサヘッドを選択された一つのピンツールアッセンブリに向けて移動させ

、
前記選択されたピンツールアッセンブリの前記ピンが前記少なくとも一つの液体源内に入るように前記ディスペンサヘッドおよび前記選択されたピンツールアッセンブリを移動させ、

30

前記液体の液滴が前記ピンに残るように前記ディスペンサヘッドおよび前記選択されたピンツールアッセンブリを前記液体源から離し、

前記ピンの前記液滴が移動先で誘発するように前記ディスペンサヘッドおよび前記選択されたピンツールアッセンブリを移動先に移動させ、

前記ディスペンサヘッドおよび前記選択されたピンツールアッセンブリを前記移動先から離し、

前記選択されたピンツールアッセンブリを前記ディスペンサヘッドから引離し、

それにより、該ディスペンサヘッドが別のピンツールアッセンブリに脱着可能に係合できる、液体を移送する方法。

【請求項 9】

40

前記ピンツールアッセンブリのひとつを支持する構成をそれぞれが有する複数のドッキングトレーを設ける工程をさらに含み、前記方法は、前記ピンツールアッセンブリのピンが該ドッキングトレーにより保護的に囲まれるように前記ドッキングトレー内にピンツールアッセンブリを支持する工程と、

前記選択されたピンツールアッセンブリが脱着可能に各ドッキングトレーに脱着可能に支持されながら前記ピペットの前記差込口への係合が実行される工程と、

前記ピンツールアッセンブリを前記ドッキングトレーから引離しながら前記ディスペンサヘッドおよび選択されたピンツールアッセンブリを移動させる工程と、

をさらに含む請求項 8 記載の方法。

【請求項 10】

50

前記ディスペンサヘッドを前記選択されたピンツールアセンブリから引離す前に前記選択されたピンツールアセンブリを各ドッキングトレーに戻す工程をさらに含む請求項9記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少量の液体の効率的な移送用のピンツールに関する。

【0002】

【従来の技術】

実験の処置を行うには、しばしば、配置されている他の液体、組織の試料、フィルタ、一枚の吸い取り紙等とやりとりするために指定された容量の液体が必要となる。この液体の移送は、代表的には、ピペットにより実行される。ピペットは、円錐形の先細の端部を有している小さな中空の管である。ピペットの端部は、選択された容量の液体がピペット内に付勢されるように液体の供給源に連通して配されている。ピペットは、それから、指定の移動先に移送される。ピペット内の液体は、小さな差込口内か、または、一枚の吸水紙、フィルタ、組織の試料のような基板上に吸い出される。

10

【0003】

多くの液体移送システムは、単一のピペット、および、液体源と移動先との間で連続的にそのピペットを移動させるための装置を使用している。また、従来技術は、各ピペットが略平行となるように、また、ピペットの端部がほぼ同一平面内にあるようにプレートに取り付けられた多数のピペットを備える装置を含んでいる。ピペットの配列は、満たすために液体源に一斉に移送され得る。その満たされたピペットは、それから、採集された液体が吸い出される移動先に移動せしめられる。その配列内に実装されるピペットの数量、その配列のピペットの間隔、および、プレートが協働し液体を採集し吸い出す装置およびピペットを支持する双方のプレートのためのフットプリントの寸法について、規格が業界全般を通じて作られている。

20

【0004】

ピペットは、500 nLしかない液体を分配することができる。しかしながら、多くの実験用のテストによっては、処置がもっと少量の液体で実行され得る。このため、液体移送システムは、少量の液体を移送するためにピペットの代わりにピンに依存するものが開発されている。さらに詳細には、一本のピン、または多数のピンが、液体内に選択された範囲で浸され、それから、引き出される。少量の液体は、ピンの外部に残る。その一本または多数のピンは、それから、移動先に移送され、容器または基板に対し軽く打ち付けられ、または、押し付けられる。ピンを軽く打ったり、または、型押しすることにより、ピンの外部に残った液体が、“誘発”する。ピンツールにより、より少量の液体が移送される。従って、ピンツールは、移送される液体に関連するコストを低下させる。加えて、ピンツールにより、高密度の分析試験が所定量の空間内で実行され得る。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術におけるピンツール液体移送システムは、手動で動作するものか、ロボット装置内にピンツールが一体に組み込まれたものがある。手動のピンツール液体移送システムは、遅く、ピンツールがロボット移送システムにおいて切り離すことのできない一部を構成しているシステムは、定期的なピンの清浄のために中断時間を必要とする。従って、従来技術におけるピンの分配システムは、小型の装置および少量の液体移送により可能とされる効率を相殺する非効率さを含んでいる。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、少量の液体を移送するための使い捨てまたは再利用可能なピンツールアセンブリについて述べている。そのピンツールアセンブリは、ピン配列を搬送するためのベースプレートを含んでいる。そのベースプレートは、略平坦であり、プラスチック材料で

50

一体に形成されてもよい。そのベースは、対応する複数のピンを摺動可能に受け入れるための複数の穴を備えて形成されている。ピンの数量は、各用途の間で差がある。しかしながら、ピンの数量は、従来のマルチウエルソースプレートにおける貯留部の数量および間隔に適合することが好ましい。従って、そのベースプレートにおける多数の穴は、好ましくは、従来のソースプレートにおける貯留部の数量に応じた96、384、または1536個に等しい。

【0007】

そのピンは、そのベースプレート内におけるピンの横方向の動き、即ち、ピンの揺動を防止するようにそのベースの穴内に取付けられる。加えて、各ピンは、そのベースプレートにおける各穴を通じてそのピンが完全に落下することを防止する拡大した頭部を備えて形成されてもよい。しかしながら、その軸線方向の各ピンの僅かな動きは、可能とされる。

10

【0008】

ウエイトプレートは、ピンの頭部をそのベースプレートに向けて付勢するために各ピンの頭部の全体にわたって設けられてもよい。しかしながら、個々のピンの僅かな動きは、そのソースプレートの貯留部内の寸法的な不一致を補償するようにウエイトプレートの力に抗して吸収され得る。従って、すべてのピンは、その貯留部内に同一距離、浸され、略等しい量の液体が移送され得る。

【0009】

ピンツールアセンブリは、さらに、ウエイトプレートおよびベースプレートを覆い、係合するトランジションカバーを含んでいる。

20

【0010】

そのトランジションカバーは、ウエイトプレートおよびベースプレート双方から遠ざかるように向い合う外面を含んでいる。その外面は、従来のピペットディスペンサヘッドと開放可能に係合するための係合手段を備えて形成されている。さらに詳細には、そのピペットディスペンサヘッドは、ロボット装置により把持するための手段を備えたプレートを含んでいる。その把持手段に向かい合うプレートの面は、通常、大量の液体を移送するために使用される円錐台のピペットの標準的な配列を含んでいる。ディスペンサヘッドのピペットは、そのトランジションカバーの係合手段と摩擦的係合するように特定の寸法で作られ構成されている。その係合手段は、そのトランジションカバー内における凹部の内面であってよい。トランジションカバーの凹部は、ディスペンサヘッドにおけるピペットに

30

【0011】

そのピンツールアセンブリは、ドッキングトレイとともに使用される。そのドッキングトレイは、下部壁と、複数の直立した側壁および開口した上部とを含んでいる。その側壁の間隔は、SBS規格に適合しており、ピンが概ね囲まれて保護された状態でピンツールアセンブリがドッキングトレイ内に入れ子式に収納され得る。ドッキングトレイの側壁は、そのベースプレートが据え付けられる段差部、即ち、棚を形成するように形成されてもよく、その段差部からドッキングトレイの下部壁までの距離は、ピンの突出距離を越えるものであってもよい。従って、ピンは、ドッキングトレイにより安全に取り囲まれ、密閉される。

40

【0012】

ピンツールアセンブリおよびドッキングトレイは、上述したようにピンがドッキングトレイにより安全に密閉された状態に入れ子式に重ねられ得る。そのディスペンサヘッドは、それから、少なくとももあるピペットが、凹部との摩擦的係合を得るためにトランジションカバー内の凹部に付勢されるようにロボット装置により移動せしめられ得る。そのロボ

50

ット装置は、それから、ディスペンサヘッドをドッキングトレイから離れるように持ち上げ、ピンツールアッセンブリをソースプレートに移動させ、その結果、そのピンがソースプレートの各貯留部に入る。そのピンは、すべてのピンのための貯留部内において略等しい挿入量を確保するようにベースプレートに対し移動する。ロボット装置は、それから、ソースプレートから離れるようにピンツールアッセンブリを持ち上げ、その移動先に向けてピンツールアッセンブリを移動させる。ピンは、“誘発”即ち、ピンに形成される液滴を取り除くように移動先の表面に対し押し付けられ、即ち、軽く打ち付けられる。ロボット装置は、それから、その移動先から離れ、ピンツールアッセンブリを排出する。排出されたピンツールアッセンブリは、廃棄されまたは清浄し再利用されてもよい。ロボット装置は、それから、その工程を繰り返すために次のピンツールアッセンブリに向ってディスペンサヘッドを移動させる。

10

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明に従うピンツールアッセンブリは、図1～5において概ね数字の10により識別されている。ピンツールアッセンブリ10は、ベースプレート12、複数のピン14、ウエイトプレート16、および、トランジションカバー18を含んでいる。ピンツールアッセンブリ10は、従来技術におけるディスペンサヘッド20およびドッキングトレイ22とともに使用される。ドッキングトレイ22は、他の全く同一のドッキングトレイに積み重ねることができるものであり、二つのそのドッキングトレイ22は、図1～4に示されている。従来技術におけるディスペンサヘッド20は、対向する上面26と、下面28を有する下部壁24とを含んでいる。複数の側壁30は、支持および寸法的な安定性のために下部壁24から上方に突き出ている。取付け用フランジは、下部壁24の上面26から上方に突き出しており、予め設定されたX、Y、Z座標の配置でディスペンサヘッド20を移動させることができるロボット装置（不図示）にしっかりと取り付けられるように構成されている。

20

【0014】

多数のピペット34が、ディスペンサヘッド20における下部壁24の下面28の特徴である。各ピペット34は、図6に最も明らかに示されるように、中空の先端が切られた錐体、即ち、円錐台である。各ピペット34は、下面36を有し、下面36は、共通の平面に置かれている。ディスペンサヘッド20は、液体の容器内に浸し、比較的大なる液体の試料（例えば、500nL）を得るためのピペッターとして使用できるものである。しかしながら、ディスペンサヘッド20は、本発明に従って液体を得て分配するために直接的に使用されない。

30

【0015】

ピンツールアッセンブリ10のベースプレート12は、プラスチック材料で一体に形成されている剛体の略長方形の平坦な板である。さらに詳細には、ベースプレート12は、上面40、下面42、および、上面40からその下面42までベースプレート12の中を完全に貫通している複数のほぼ同一の穴44を有している。

【0016】

示される実施例において、ベースプレート12は、均等の間隔で48列並んで1536個の穴44を有し、その結果、各列が均等の間隔で32個の穴を有することとなる。ベースプレート12は、長さ“a”、幅“b”、厚さ“c”を有している。

40

【0017】

ピン14は、互いに略同一であり、穴44の数量と数の上で等しい。従って、示される実施例において、1536個のピンが設けられる。各ピン14は、シャンク46、先端部47、および頭部48を含んでいる。各シャンク46は、一つの穴44内にしっかりとなじむように作られた断面を有している。従って、穴44内のピン14の揺動即ち横移動が防止される。しかしながら、穴44においてピン14の軸線方向の移動は、可能とされる。各ピン14の頭部48は、ベースプレート12における穴44よりも断面的に大なるものである。従って、頭部48は、ピン14が穴44を完全に通過することを防止する。ピン

50

14のシャンク46は、ベースプレート12の厚さ“c”を越えた距離“d”、頭部48から突出している。従って、ピン14の先端部47は、ベースプレート12の下面42を越えて距離“e”突出している。

【0018】

ウエイトプレート16は、ベースプレート12の長さ“a”および幅“b”以下の長さおよび幅寸法を備える略長方形の平面構造である。従って、ウエイトプレート16は、ベースプレート12に取付けられるすべてのピン14の頭部48に載置することができる。ウエイトプレート16は、ベースプレート12に対しピン14を付勢する。しかしながら、少なくとも選択されたピン14は、ピンツール10が使用されるウエルプレートの寸法のばらつきによりピン14の先端部47に生じる力に応じて持ち上がる。

10

【0019】

トランジションカバー18は、プラスチック材料で一体に成形されている。しかしながら、機械加工されたトランジションカバーが、また、使用されてもよい。トランジションカバー18は、上面52および下面54を備える上部壁50を含んでいる。複数の側壁56は、上部壁50から下方に延在しており、ベースプレート12の一部に開放可能に係合するための突起部57を含んでいる。

【0020】

複数の上方に突出するピペットレセプタクル58が上部壁50の上面52の特徴である。レセプタクル58は、ディスペンサヘッド20上のピペット34の大きさおよび形状にしっかりと合う内面60を備える略管状構造である。さらに、ピペットレセプタクル58は、それぞれ、ピペット34と正しく合うように配されている。その示される実施例においては、ピペットレセプタクル58は、数の上でピペット34の数量に等しい。しかしながら、より少数のピペットレセプタクル58が、設けられてもよい。ドッキングトレイ22は、プラスチック材料で一体に成形されており、略長方形の平坦な下部壁64および下部壁64から上方に突出する複数の側壁66を含んでいる。側壁66により形成される長さおよび幅寸法は、生物学的規格協会(SBS)により制定された標準のフットプリントサイズに適合している。側壁66は、ピンツールアッセンブリ10の外周部に係合するための段差部68を備えて形成されている。段差部68は、ベースプレート12の下面42からピン14の突出している距離“e”をわずかに越えた距離だけドッキングトレイ22の下部壁64から離隔している。ドッキングトレイ22の側壁66の長さおよび幅寸法により、ピンツール10が段差部68に支持され、ピン14が下部壁64からわずかに離隔した状態で、ドッキングトレイ22の開口した上部内に部分的に挿入せしめられ得る。

20

30

【0021】

ピンツール10は、最初に、図2に示される状態で組立てられる。従って、ピン14は、穴44から突出し、ウエイトプレート16は、ピン14の頭部48上に位置決めされている。トランジションカバー18は、それから、ウエイトカバー16上に配され、ベースプレート12に開放可能に固定される。ピンツールアッセンブリ10は、それから、ドッキングトレイ22に入れ子式に収納され得る。

【0022】

ディスペンサヘッド20の取付用フランジは、指定された一連のX、Y、Z座標による移動のために予めプログラムされたロボット装置に固定される。ロボット装置は、ピペットレセプタクル58との近接した関係によりディスペンサヘッド20を移動させ、それから、ピペット34がレセプタクル58に入れ子式に入るようにディスペンサ20を下降させる。ピペット34とレセプタクル58との間の摩擦力が、ピンツールアッセンブリ10をディスペンサヘッド20に保持する。それから、ロボット装置は、ディスペンサヘッド20およびピンツールアッセンブリ10を持ち上げる。従って、ピンツールアッセンブリ10は、ドッキングトレイ22から引き離される。ロボット装置は、それから、ソースプレート(不図示)の貯蔵部と一直線となってディスペンサヘッド20およびピンツールアッセンブリ10を移動させる。ピンツールアッセンブリ10のソースプレートに対する下方への移動により、ピン14が各貯蔵部内に入り、その中の液体に接触する。選択された

40

50

ピン 14 は、ベースプレート 12 に対し移動し、ソースプレート内の寸法的な不規則を補い、液体内の各ピン 14 の略等しい挿入を確実にする。ロボット装置は、それから、ディスペンサヘッド 20 およびピンツールアッセンブリ 10 を上昇させ、そのソースプレートから離し、選択された移動先に向けて移動させる。少量の液体（例えば、10 nL）は、各ピン 14 に残るであろう。ピン 14 は、各ピン 14 の液滴がその基板上に誘発するように移動先で接触せしめられ得る。そのロボット装置は、それから、ディスペンサヘッド 20 およびピンツール 10 をドッキングトレイ 22 に戻し、ピンツールアッセンブリ 10 をディスペンサヘッド 20 から引き離す。従って、ピンツールアッセンブリ 10 は、ドッキングトレイ 22 に残ることとなる。ピンツールアッセンブリ 10 およびドッキングトレイ 22 は、それから、清浄および再利用するために廃棄または再利用され得る。同時に、そのロボット装置は、ディスペンサヘッド 20 を他のピンツールアッセンブリ 10 に移動させる。

10

【0023】

図 7 は、ディスペンサヘッド 20 のピペット 34 をそれぞれ位置合わせする先細の穴 72 を含むように機械加工された一体の平らなプラスチック材料片から機械加工されている代替のトランジションカバーを示す。機械加工されたトランジションカバー 70 は、概ね、上述のように、ベースプレート 12、ピン 14、およびウエイトプレート 16 とともに使用される。

【0024】

本発明は、好ましい実施例に関して説明されている。しかしながら、様々の変更が、添付された請求の範囲により形成される本発明の範囲から逸脱することなくなされ得る。例えば、付勢手段が、ウエイトプレート 16 およびトランジションカバー 18 の間に設けられてもよい。その付勢手段は、複数のスプリングまたは弾性シート材料を含んでも良い。その付勢手段は、ベースプレート 12 において完全に据え付けられる位置で、ウエイトプレート 16 およびピン 14 を付勢するために作用する。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に従うディスペンサヘッドおよびドッキングトレイ、ピンツールアッセンブリの分解側面図である。

【図 2】ピンツールアッセンブリおよびドッキングトレイの分解斜視図である。

【図 3】組立てられた状態におけるドッキングトレイおよびディスペンサヘッド、ピンツールアッセンブリの斜視図である。

30

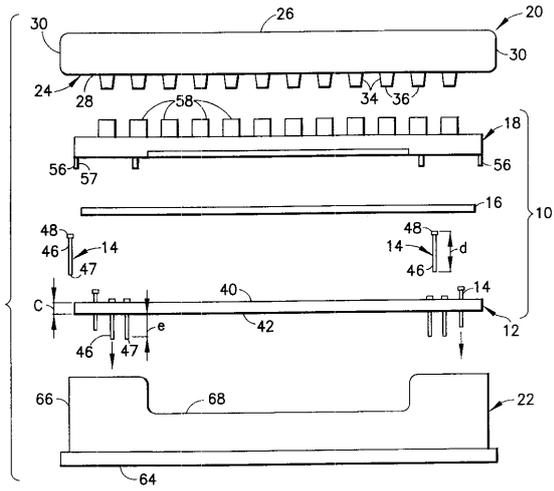
【図 4】ピンツールアッセンブリのベースプレートの平面図である。

【図 5】図 3 の 5 - 5 線に沿った断面図である。

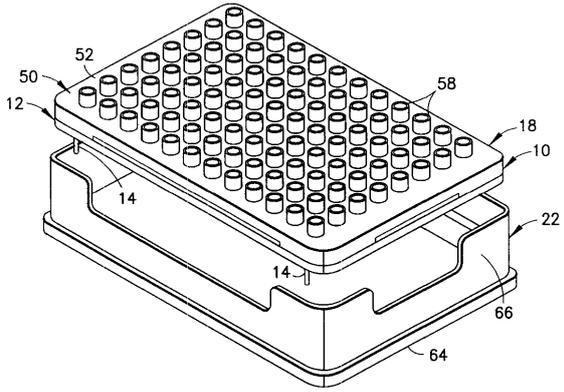
【図 6】図 5 に示される係合状態のピンツールアッセンブリおよびディスペンサヘッドの一部における拡大断面図である。

【図 7】代替例のベースプレートにおける斜視図である。

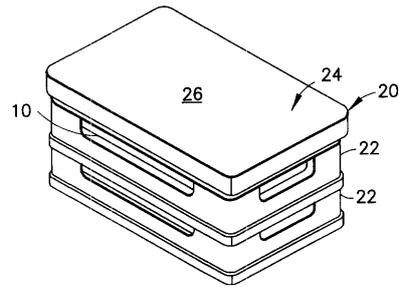
【 図 1 】



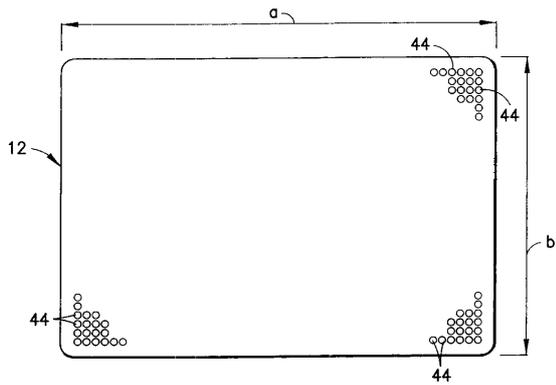
【 図 2 】



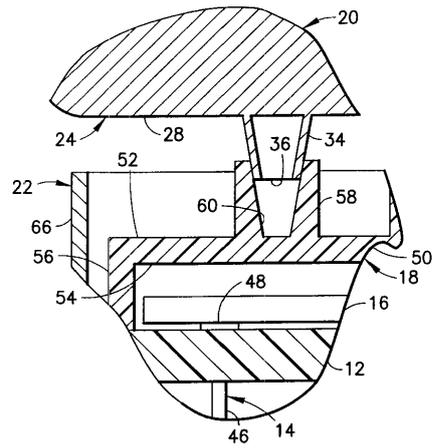
【 図 3 】



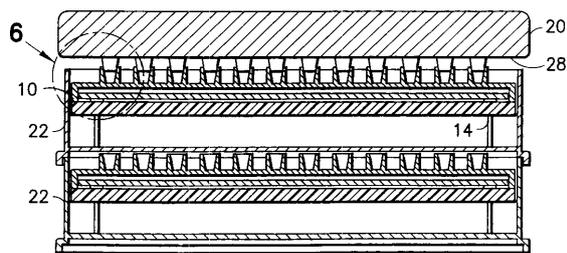
【 図 4 】



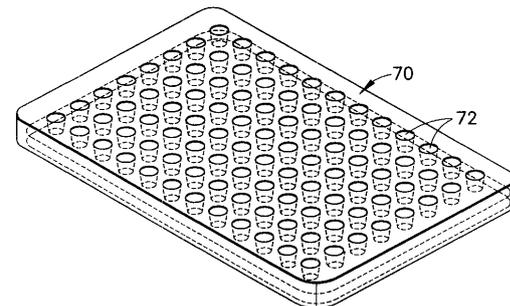
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(74)代理人 100088915

弁理士 阿部 和夫

(72)発明者 マイケル エス. シャンラー

アメリカ合衆国 02215 マサチューセッツ州 ボストン マールボロー ストリート 40
9 アpartment 63

審査官 郡山 順

(56)参考文献 特開2001-249130(JP,A)

特表2002-509274(JP,A)

国際公開第99/036760(WO,A1)

実開昭58-082668(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 35/10

G01N 1/00