

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3627593号
(P3627593)

(45) 発行日 平成17年3月9日(2005.3.9)

(24) 登録日 平成16年12月17日(2004.12.17)

(51) Int.Cl.⁷

F I

GO 1 N 35/10

GO 1 N 35/06

H

GO 1 N 1/00

GO 1 N 1/00

1 O 1 K

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平11-289564	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成11年10月12日(1999.10.12)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-108694(P2001-108694A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成13年4月20日(2001.4.20)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成14年11月15日(2002.11.15)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100103355
			弁理士 坂口 智康
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(72) 発明者	八尋 寛司
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	樋口 朗
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分注方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

容器に格子状に設けられた収納部に液状試料を吐出する分注ティップが列状に装着された分注ヘッドと、この分注ヘッドを前記容器に対して相対的に移動させる移動手段と、前記分注ヘッドを容器に対して90度の整数倍の角度で相対的に回転移動させる回転移動手段とを備えた分注装置における分注方法であって、前記分注ヘッドで前記容器に格子状に形成された収納部のうち列方向に並んだ複数の収納部に対して同時に分注操作を行う工程と、前記容器と前記分注ヘッドとを水平面内で相対的に90°回転させる工程と、前記分注ヘッドで前記容器の列方向に並んだ複数の収納部に対して同時に分注操作を行う工程とを含むことを特徴とする分注方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生化学分野等で液状の試料の分注を行う分注方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

生化学分野においては、微生物などの生化学物質の培養や試験などの各種の処理が行われる。一般にこれらの処理は、対象の生化学物質を含んだ液状試料を専用の容器に収納した状態で行われる。これらの処理は通常多数の試料を対象として系統的に行われる場合が多いため、容器には多数の液状試料が同時に収納できるように、液状試料の収納部であるウ

エルが格子状に多数設けられたマイクロプレートが用いられる。そして培養や試験の過程においては、マイクロプレート間で液状試料の移し替えや小分けを行う分注操作が繰り返される。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述の処理を効率よくしかも高い信頼性で行うためには、1つのマイクロプレート内における液状試料の収納配置を適切に設定する必要がある。すなわち、複数種類の液状試料を同一のマイクロプレートに収納する場合に、これらの複数のウェルを各液状試料にどのように割り付けるかを決定するウェル配置（ウェルフォーマットと呼ばれる）を適切に設定する必要がある。

10

【 0 0 0 4 】

ここで、ウェルフォーマットについて説明する。一般に、生化学処理においては1つのマイクロプレートには複数の液状試料が収納される。例えば、マイクロプレートの複数のウェルのうち、最外縁に位置するウェルには試験対象の物質とは直接無関係の緩衝液が収納される場合が多い。これは、最外縁のウェルについては種々の要因により試験結果にばらつきが生じる場合が多く、より信頼性の高い試験を行うためには最外縁に位置するウェルを試験対象から除外して緩衝液用ウェルとすることが望ましいからである。そして、緩衝液用ウェルの内側のウェルに、培養細胞や試験の対象である検体を含む液状試料や、この液状試料を分析する際に用いられる標準液などの試薬が収納される。

【 0 0 0 5 】

20

このようにして収納される検体や標準液のマイクロプレート内における収納位置は任意に決定してよいものではなく、試薬や標準液を収納しているマイクロプレートのウェル配置、使用する分注ヘッドのノズル配置、さらには分析装置との関連など、幾つかの条件を総合して全体の処理作業をできるだけ効率的に行えるような収納位置を決定しなければならない。ウェルフォーマットはこのような諸条件を勘案して決定されるものである。

【 0 0 0 6 】

そしてこのようにして決定されたウェルフォーマットを実現するためには、一般に同一のマイクロプレートを対象として多数回の分注操作を伴う複雑な作業を必要とする。このような作業をできるだけ効率よく行うためには、複数のノズルが装着された分注ヘッドを用いて、一回の分注操作で同時にできるだけ多数のウェルから液状試料を吸引し、分注対象のマイクロプレートに吐出できるようにして、分注操作の回数を減少させることが望ましい。しかしながら、従来の分注装置では、必要とされるウェルフォーマットを実現するためには複雑な分注操作を多数回繰り返す必要があり、必ずしも効率的な分注作業を行うことができないという問題点があった。

30

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は、分注作業を効率よく行うことができ分注方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の分注方法は、容器に格子状に設けられた収納部に液状試料を吐出する分注
ティップが列状に装着された分注ヘッドと、この分注ヘッドを前記容器に対して相対的に
移動させる移動手段と、前記分注ヘッドを容器に対して90度の整数倍の角度で相対的に
回転移動させる回転移動手段とを備えた分注装置における分注方法であって、前記分注ヘ
ッドで前記容器に格子状に形成された収納部のうち列方向に並んだ複数の収納部に対して
同時に分注操作を行う工程と、前記容器と前記分注ヘッドとを水平面内で相対的に90°
回転させる工程と、前記分注ヘッドで前記容器の列方向に並んだ複数の収納部に対して同
時に分注操作を行う工程とを含む。

40

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、ノズルが列状に装着された分注ヘッドを液状試料が収納された容器に対して90度の整数倍の角度で相対的に回転移動させることにより、容器に格子状に形成さ

50

れた試料の収納部に対する分注ティップ列方向を適切に設定して効率のよい分注作業を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施の形態の生化学物質処理装置の斜視図、図 2 は同分注装置の部分断面図、図 3 は同分注装置の制御系の構成を示すブロック図、図 4、図 5、図 6、図 7 は同分注装置の動作説明図、図 8 は同分注装置の部分斜視図である。

【 0 0 1 1 】

まず図 1 を参照して生化学物質処理装置について説明する。図 1 において、生化学物質
処理装置はインキュベータ 1 と分注装置 6 より構成される。インキュベータ 1 は略箱型の
筐体 2 より成る。インキュベータ 1 の前面には開閉自在な扉 3 が設けられ、側面にはプレ
ート出し入れ口 4 が設けられている。プレート出し入れ口 4 はシャッタ 5 を備えており、
出し入れ操作時などの必要時のみプレート出し入れ口 4 を開口するようになっている。

10

【 0 0 1 2 】

インキュベータ 1 と隣接して分注装置 6 が配設されている。分注装置 6 の基台 7 上面は分
注ステージ 8 となっており、分注ステージ 8 には複数のプレート 9 が載置されている。プ
レート 9 は、生化学物質などを含む液状試料を収納する収納部としてのウェルが格子状に
多数設けられた容器である。分注ステージ 8 上には X Y テーブル 1 0 が配設されており、
X Y テーブル 1 0 には多数の分注ティップ 1 2 が装着された分注ヘッド 1 1 が結合されて
いる。X Y テーブル 1 0 を駆動することにより分注ヘッド 1 1 は分注ステージ 8 内で水平
移動し、載置されたプレート 9 やリザーバ 9 ' のうちの 1 つから液状試料を吸引し、他の
プレート 9 へ吐出する分注作業を行う。X Y テーブル 1 0 は、分注ヘッド 1 1 をプレート
9 に対して相対的に移動させる移動手段となっている。

20

【 0 0 1 3 】

また分注ステージ 8 上には、プレート搬送機構 1 3 が設けられている。プレート搬送機構
1 3 は X 軸テーブル 1 4、Y 軸テーブル 1 5、Z 軸テーブル 1 6 および Z 軸テーブル
1 6 に結合された搬送アーム 1 7 より構成される。プレート搬送機構 1 3 を駆動すること
により、分注ステージ 8 上のプレート 9 を搬送アーム 1 7 によってクランプし、インキュ
ベータ 1 の内部に搬入しまたインキュベータ 1 から取り出す出し入れ作業を、プレート出
し入れ口 4 を介して行うことができる。

30

【 0 0 1 4 】

次に図 2 を参照して分注ステージ 8 に備えられた回転テーブル機構について説明する。図
2 においてベース部材 8 a 上にはプレート 9 を回転自在に保持する回転テーブル 2 0 が配
設されている。回転テーブル 2 0 の下面に結合された軸部材 2 1 は、ベース部材 8 a を貫
通して回転駆動部 2 2 と結合されており、回転駆動部 2 2 を駆動することにより、回転テ
ーブル 2 0 上に載置されたプレート 9 は軸部材 2 1 廻りに回転する。

【 0 0 1 5 】

回転駆動部 2 2 は 9 0 度の回転割り出し機構を備えており、軸部材 2 1 を 9 0 度の整数倍
の角度で回転させて位置決めできるようになっている。したがって、回転駆動部 2 2 は回
転テーブル 2 0 に載置されたプレート 9 を分注ヘッドに対して 9 0 度の整数倍の角度で相
対的に回転移動させる回転移動手段となっている。回転駆動部 2 2 としては、モータや回
転型のシリンダ等を用いることができる。

40

【 0 0 1 6 】

次に図 3 を参照して分注装置の制御系について説明する。制御部 3 0 は全体制御部であり
、以下に説明する各部を制御する。記憶部 3 1 は、各部の動作や処理に必要なプログラム
や、プレート 9 内でのウェルの各液状試料に対する割り付けを決定するウェルフォーマッ
トのデータなどの各種データを記憶する。シリンダ駆動部 3 2 はプレート出し入れ口 4 を
開閉するシリンダ（図示せず）を駆動する。搬送アーム駆動部 3 3 はプレート搬送用の搬
送アーム 1 7 を駆動する。分注ヘッド駆動部 3 4 は X Y テーブル 1 0 や分注ヘッド 1 1 を

50

駆動する。

【0017】

表示部35はモニタ用のディスプレイ装置であり、操作・入力時の画面表示やウェルフォーマットなどの表示を行う。操作・入力部36は、マウスやキーボードであり、操作用コマンドやデータの入力を行う。載置棚駆動部は、インキュベータ1内のプレート載置用の載置棚を駆動する。環境コントローラ38はインキュベータ1内部の温度や湿度などの環境条件を維持する。

【0018】

この分注装置は上記のように構成されており、以下分注装置によって行われる分注作業について説明する。この分注作業は、複数回の分注操作によって構成され、以下に述べるウェルフォーマットに基づいて行われるものである。ここでは、ウェル数96(8列×12行)のプレート9を用い、緩衝液、標準液および試薬の3種類の液状試料を同一のプレート9に分注する例を示している。以下、作業順に従って説明する。

10

【0019】

まず初めに緩衝液の分注が行われる。図4(a)に示すようにリザーバ9'内の緩衝液を分注ヘッド11に装着された分注チップ12(ここでは8個の分注チップ12が列状に配置されている)によって同時に吸入し、プレート9のウェル9a内に同時に吐出して分注する。

【0020】

このとき、図4(b)に示すように、8個のウェル9a(行方向に並んだ8個のウェル9a)により成るウェル列のうち、両端に位置するウェル列A1, A12の2列に2回の分注操作により緩衝液が分注される。次いで、この状態のプレート9を図4(c)に示すように+90°だけ回転移動させる。この回転移動は回転テーブル20(図2)によって行われる。

20

【0021】

次いで図5(a)に示すように、リザーバ9'内の緩衝液を同様に分注ヘッド11によってプレート9に分注する。ここでは、図5(b)に示すようにプレート9の長辺の両端に位置する8個のウェル9a(行方向に並んだ8個のウェル9a)により成るウェル列B1, B8の2列に緩衝液を分注する。これにより、プレート9の外縁部のウェル9aには、ウェル列A2, A3を除いてすべて緩衝液が分注された状態となる。次いでこの状態で同様にプレート9を+90°だけ回転移動させる。

30

【0022】

この後、緩衝液が外縁のウェル列に分注されたプレート9に対して標準液が分注される。図6(a)に示すように、リザーバ9'に貯溜された標準液を分注ヘッド11により吸入し、プレート9に分注する。この場合にも、8個の分注チップ12が装着された同一の分注ヘッド11を用いる。この分注操作では、図6(b)に示すように、図5に示す分注操作において緩衝液が分注されなかったウェル列A2, A3(行方向に並んだ8個のウェル9a)に対して標準液が分注される。次いで図5(c)に示すように、この状態のプレート9を回転テーブル20によって+90°だけ回転移動させる。

【0023】

この後、試薬の分注が行われる。図7(a)に示すように、プレート9Aのウェル9a内に収納されている試薬を同様の分注ヘッド11によってプレート9に分注する。この分注操作においては、図7(b)に示すようにプレート9の内部のウェル列B2~B4の3列(行方向に並んだ8個のウェル9a)、およびウェル列B5~B7の3列(行方向に並んだ8個のウェル9a)にそれぞれ異なる2種類の試薬が分注される。

40

【0024】

これにより、同一のプレート9に緩衝液、標準液および試薬(2種類)がそれぞれ所定のウェル内に分注されたウェルフォーマットが実現される。このウェルフォーマットを実現するための分注操作においては、8個の分注チップ12が列状に装着された同一の分注ヘッド11を用いて上述の複雑なウェルの割り付けを行っている。すなわち、各分注操作

50

毎に必要なに応じてプレート 9 を分注ヘッド 1 1 に対して 90° の整数倍の角度で回転移動させることにより、分注対象のウェル列に対する分注ティップ列方向を適切に設定することができる。なお、この分注ヘッド 1 1 のプレート 9 に対する相対的な回転移動によって生じる分注ヘッド 1 1 のプレート 9 に対する直光軸方向の位置ずれは、XY テーブル 1 0 により補正される。このような XY 方向の移動手段と回転移動手段とを備えた構成とすることにより、分注ティップ 8 が列状に装着された同一の分注ヘッド 1 1 を用いて、最小回数の分注操作によって複雑なウェルフォーマットを効率よく実現できる。

【0025】

本実施の形態では、分注ティップが列状に装着された分注ヘッドを用いて分注操作を行う分注ヘッドであって、容器に格子状に形成された収納部のうち、列方向に並んだ複数の 10
収納部に対して同時に分注操作を行う工程と、容器と分注ヘッドとを水平面内で相対的に 90 度回転させる工程と、行方向に並んだ複数個の収納部に対して同時に分注操作を行う工程とを含んでいる。従って、分注ティップが列状に装着された分注ヘッドを用いた場合でも、ウェルフォーマットが設定されている容器への分注作業を効率よく行うことができる。

【0026】

なお本実施の形態では、プレート 9 を回転させることにより、プレート 9 を分注ヘッド 1 1 に対して相対的に回転移動させるようにしているが、図 8 に示すように分注ヘッド 1 1 ' を水平移動させる XY テーブル 1 0 に回転駆動機構 2 3 を設け、分注ヘッド 1 1 ' 自体 20
を回転させるようにしてもよい。この構成によっても同様に分注ヘッド 1 1 ' をプレート 9 に対して相対的に 90 度の整数倍の角度だけ回転移動させることができ、複雑なウェルフォーマットを少ない分注操作回数で効率よく実現することができる。

【0027】

【発明の効果】

本発明によれば、分注ティップが列状に装着された分注ヘッドを液状試料が収納された容器に対して 90 度の整数倍の角度で相対的に回転移動させることにより容器に格子状に形成された試料の収納部に対する分注ヘッドのノズル列方向を各分注操作毎に適切に設定して、複雑なウェルフォーマットを少ない分注操作回数で効率よく実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の生化学物質処理装置の斜視図

30

【図 2】本発明の一実施の形態の分注装置の部分断面図

【図 3】本発明の一実施の形態の分注装置の制御系の構成を示すブロック図

【図 4】本発明の一実施の形態の分注装置の動作説明図

【図 5】本発明の一実施の形態の分注装置の動作説明図

【図 6】本発明の一実施の形態の分注装置の動作説明図

【図 7】本発明の一実施の形態の分注装置の動作説明図

【図 8】本発明の一実施の形態の分注装置の部分斜視図

【符号の説明】

9 プレート

9 ' リザーバ

40

9 a ウェル

1 0 XY テーブル

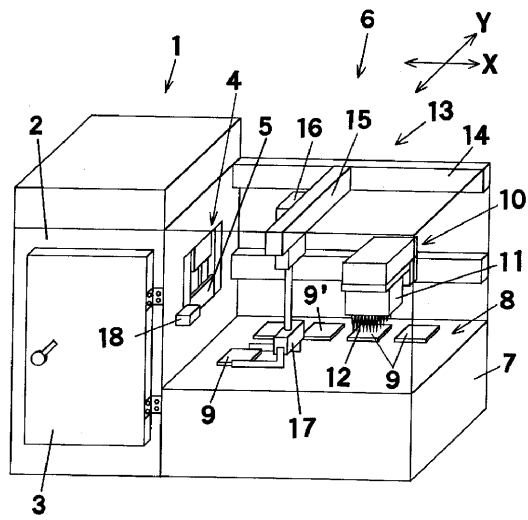
1 1 分注ヘッド

1 2 分注ティップ

2 0 回転テーブル

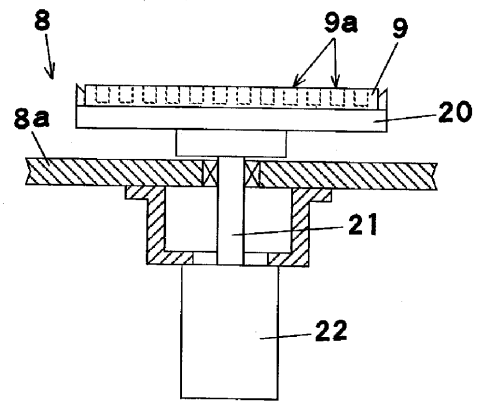
2 2 回転駆動部

【図 1】



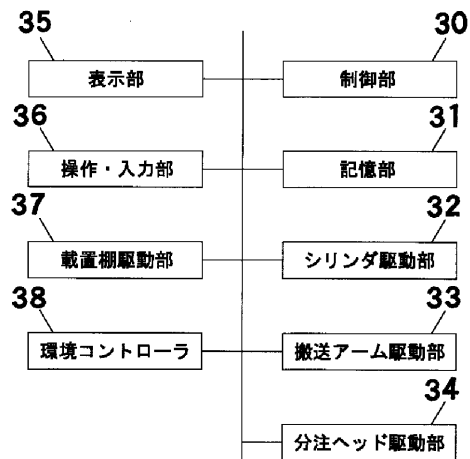
9 プレート
 9' リザーバ
 10 XYテーブル
 11 分注ヘッド
 12 分注チップ

【図 2】

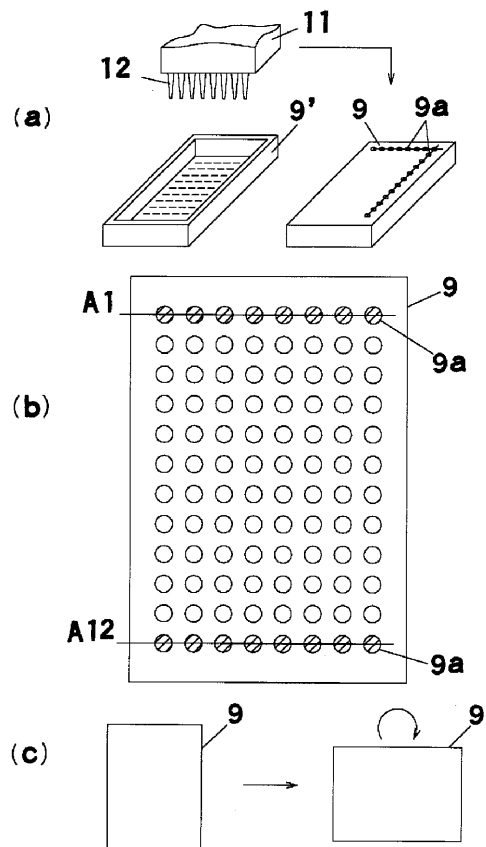


9a ウェル
 20 回転テーブル
 22 回転駆動部

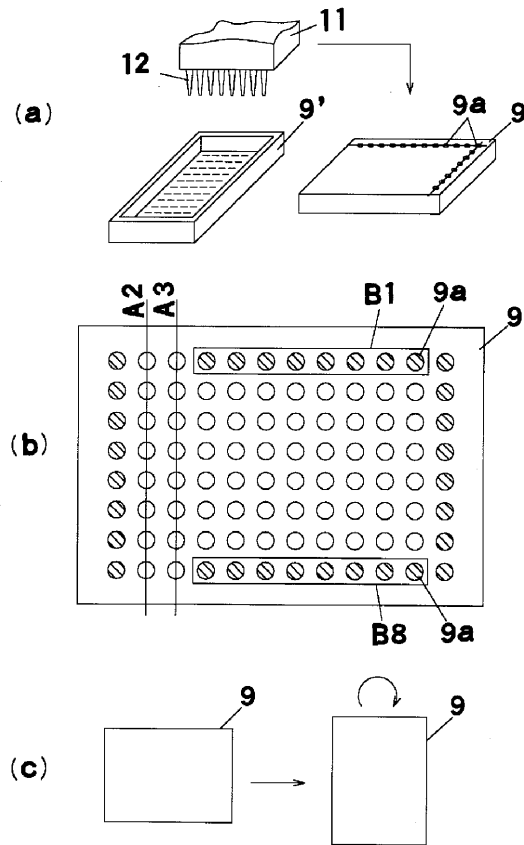
【図 3】



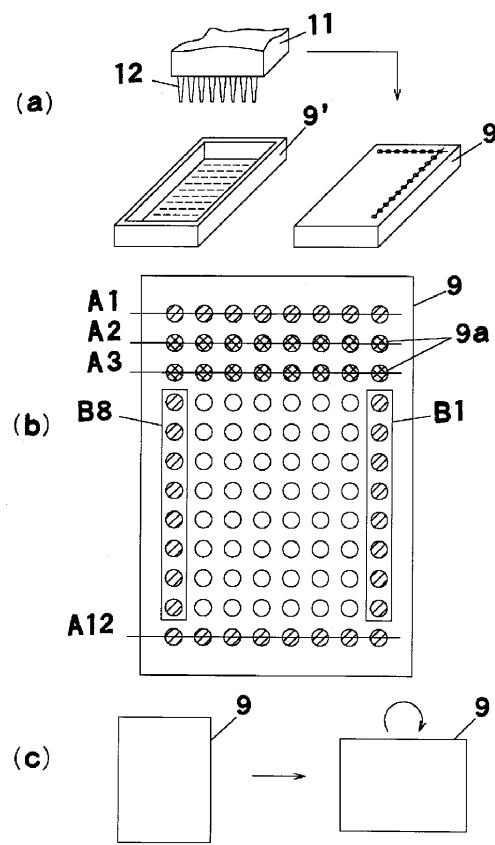
【図 4】



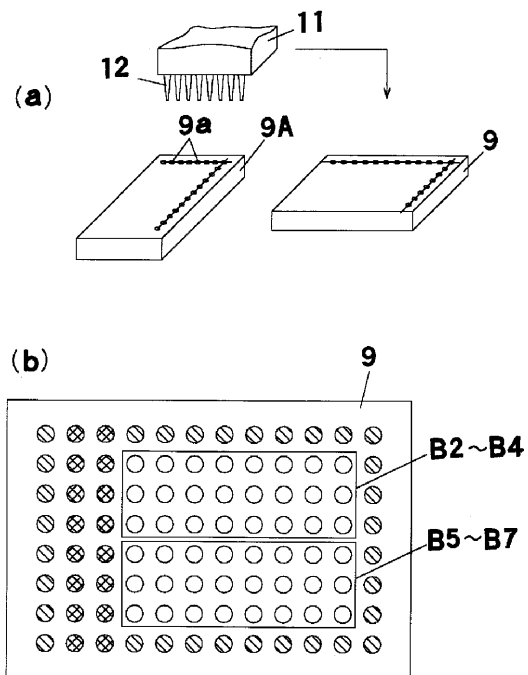
【図 5】



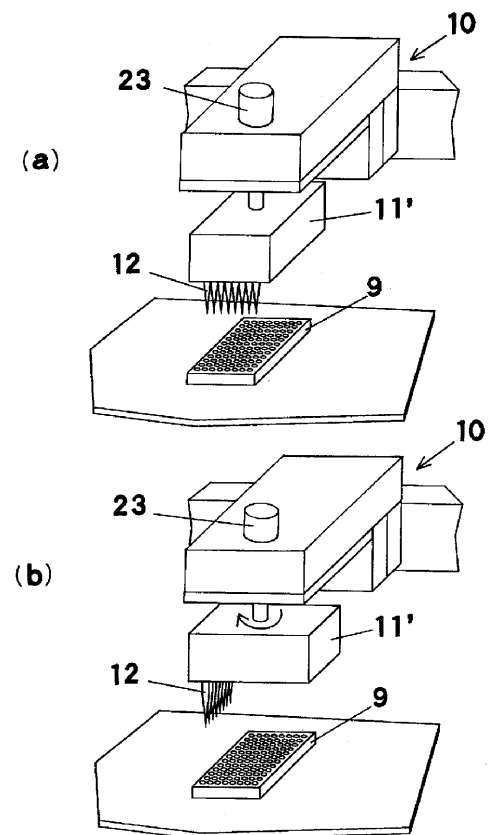
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

審査官 小林 昭寛

- (56)参考文献 特開昭58-041359(JP,A)
特開昭53-039792(JP,A)
実開平04-045967(JP,U)
特開平08-094500(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G01N 35/10

G01N 1/00 101