

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-187332

(P2017-187332A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO1N	35/10	(2006.01)	GO1N	35/10		H	2G052	
GO1N	1/00	(2006.01)	GO1N	1/00		1O1K	2G058	
BO1L	3/02	(2006.01)	BO1L	3/02		D	4G057	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-75040 (P2016-75040)
 (22) 出願日 平成28年4月4日 (2016.4.4)

(71) 出願人 591058127
 メディカテック株式会社
 埼玉県八潮市中央1丁目11-28
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100101247
 弁理士 高橋 俊一
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (74) 代理人 100098327
 弁理士 高松 俊雄
 (72) 発明者 月岡 浩康
 埼玉県八潮市中央1丁目11-28 メディカテック株式会社内

最終頁に続く

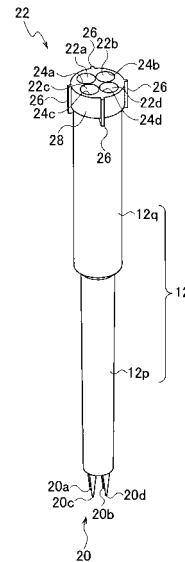
(54) 【発明の名称】 サンプリングチップ、および、それを備えた分注装置

(57) 【要約】

【課題】 1本のチップから複数の分注対象に同時に分注しても、規定量の液を高い信頼性でかつ短時間で分注することができるサンプリングチップ、および、それを備えた分注装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 サンプリングチップ12は、分注装置に着脱自在に装着され、載置されたマイクロプレートに液状の試料を分注するサンプリングチップである。サンプリングチップ12は、マイクロプレートのホールの格子間隔に合った間隔で配置された複数の試料分注口20a~dを備える。またサンプリングチップ12は、各試料分注口20a~dにそれぞれ連通し、互いに独立した空間を形成するようにチップ基端側へ延び、チップ基端側で開口して吸引圧・吐出圧を受け得る接続口24a~dを形成している、試料分注口20a~dと同数の試料収容部22a~dを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

分注装置に着脱自在に装着され、載置されたマイクロプレートに液状の試料を分注するサンプリングチップであって、

前記マイクロプレートのホールの格子間隔に合った間隔で配置された複数の試料分注口と、

各試料分注口にそれぞれ連通し、互いに独立した空間を形成するようにチップ基端側へ延び、該チップ基端側で開口して吸引圧・吐出圧を受け得る接続口を形成している、前記試料分注口と同数の試料収容部と、

を備えることを特徴とするサンプリングチップ。

10

【請求項 2】

前記試料分注口、前記接続口、前記試料収容部の数が何れも 4 つであり、

前記試料分注口は、互いに直交する 2 方向にそれぞれ 2 つ並べられるように配置され、チップ先端側から見て矩形角部に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載のサンプリングチップ。

【請求項 3】

前記試料収容部は、チップ先端側の胴部に形成された先端側収容部と、

チップ基端側の胴部に形成され、前記先端側収容部に連通し前記先端側収容部に比べて横断面寸法が大きい基端側収容部と、で構成されている請求項 1 または 2 に記載のサンプリングチップ。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載されたサンプリングチップと、

前記サンプリングチップを着脱自在に装着して水平面内で互いに直交する縦方向および横方向に移動可能なチップ装着部と、

前記サンプリングチップに吸引圧・吐出圧を供給する圧力供給手段と、を備え、

前記圧力供給手段は、

前記サンプリングチップの各接続口にそれぞれ連通する、前記試料収容部と同数の接続パイプと、

各接続パイプにそれぞれ接続される、前記接続パイプと同数の圧力供給部と、を備えることを特徴とする分注装置。

30

【請求項 5】

前記圧力供給部は、シリンダと、前記シリンダ内を往復動可能なピストンと、を備えていることを特徴とする請求項 4 に記載の分注装置。

【請求項 6】

複数の前記サンプリングチップが配列されるチップ用ラックと、

各サンプリングチップで吸い上げられる液状の試料を収容している複数のサンプル溶液収容部材と、

前記複数のサンプル溶液収容部材が配列されるサンプル溶液収容部材用ラックと、を備えることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の分注装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、載置されたマイクロプレートに液状の試料を分注するサンプリングチップ、および、それを備えた分注装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

被検者から得られた検査液（便を薄めた液、血液、尿、など）を分析するための分注装置が知られている。

【0003】

50

この分注装置では、多数の注入用のホールが形成されたマイクロプレートなどを用い、この多数のホールに同じ検査液を分注し、各ホール毎に試薬との反応結果を調べることが頻繁に行われている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-111150

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、ホール数が多いプレートへ分注する場合には、マルチチャンネル（96chや384chなど）のヘッドで一度に分注することが多いが、この場合、分注する液を収容している吸引元（液槽）にマルチチャンネル（96chや384ch）のヘッドがアクセス出来る面積が必要になる。

【0006】

従って、吸引元（液槽）が試験管であるときには、ヘッドが試験管の開口にアクセスできる範囲が限られているので、1本のチップで吸引吐出を繰り返して分注することになり、多大な時間が掛かっていた。

【0007】

そこで、本発明は、1本のチップから複数の分注対象に同時に分注しても、規定量の液を高い信頼性でかつ短時間で分注することができるサンプリングチップ、および、それを備えた分注装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明に係るサンプリングチップは、分注装置に着脱自在に装着され、載置されたマイクロプレートに液状の試料を分注するサンプリングチップであって、前記マイクロプレートのホールの格子間隔に合った間隔で配置された複数の試料分注口と、各試料分注口にそれぞれ連通し、互いに独立した空間を形成するようにチップ基端側へ延び、該チップ基端側で開口して吸引圧・吐出圧を受け得る接続口を形成している、前記試料分注口と同数の試料収容部と、を備えることを特徴とする。

【0009】

また、本発明に係る分注装置は、請求項1に記載されたサンプリングチップと、前記サンプリングチップを着脱自在に装着して水平面内で互いに直交する縦方向および横方向に移動可能なチップ装着部と、前記サンプリングチップに吸引圧・吐出圧を供給する圧力供給手段と、を備え、前記圧力供給手段は、前記サンプリングチップの各接続口にそれぞれ連通する、前記試料収容部と同数の接続パイプと、各接続パイプにそれぞれ接続される、前記接続パイプと同数の圧力供給部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、1本のチップから複数の分注対象に同時に分注しても、規定量の液を高い信頼性でかつ短時間で分注することができるサンプリングチップ、および、それを備えた分注装置を実現させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態に係る分注装置の構成概念を説明する斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る分注装置のサンプリングチップを示す斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る分注装置のサンプリングチップを示す図であり、（a）は平面図、（b）は（a）の矢視G-Gの側面断面図である。

【図4】本発明の一実施形態で、ラックからサンプリングチップを取り出すことを説明する斜視図である。

10

20

30

40

50

【図5】本発明の一実施形態に係る分注装置で、圧力供給機構から分注ヘッドに吐出圧を供給することを説明する斜視図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る分注装置を構成する圧力供給機構の側面図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る分注装置を構成する圧力供給機構の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。以下に示す実施の形態は、この発明の技術的思想を具体化するための例示であって、この発明の実施の形態は、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものではない。この発明の実施の形態は、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施できる。

10

【0013】

図1～図7に示すように、本発明の一実施形態（以下、本実施形態という）に係る分注装置10は、本実施形態に係るサンプリングチップ12と、サンプリングチップ12を着脱自在に装着・保持して水平面内で互いに直交する縦方向および横方向に移動可能なチップ装着部14と、サンプリングチップ12に空気による吸引圧・吐出圧を供給する圧力供給機構16と、を備える。

【0014】

サンプリングチップ12は、チップ装着部14に着脱自在に装着され、載置されたマイクロプレートM（試薬が底部に入れられているホールを多数にわたって表面側に有するプレート）に液状の試料を分注するように構成されている。このサンプリングチップ12は、マイクロプレートMのホールHの格子間隔に合った間隔で配置された複数の試料分注口20を備える。

20

【0015】

また、サンプリングチップ12は、各試料分注口20に連通し、互いに独立した空間を形成するようにチップ基端側へ延びている、試料分注口20と同数の試料収容部22を備える。各試料収容部22は、チップ基端側で開口して空気による吸引圧・吐出圧を受け得る接続口24を形成している。

【0016】

本実施形態のサンプリングチップ12では、試料分注口20、接続口24、試料収容部22、および、圧力供給機構16の数が何れも4つである。以下、これらを適宜、試料分注口20a～d、接続口24a～d、試料収容部22a～d、および、圧力供給機構16a～dとして説明する。ここで、4つの試料分注口20a～d、接続口24a～d、試料収容部22a～dは、サンプリングチップ12の中心軸まわりに同形状に配置されている。

30

【0017】

試料分注口20a～dは、互いに直交する2方向（分注装置10に装着された状態では、横方向（図1のX方向）および縦方向（図1のY方向））にそれぞれ2つ並べられており、チップ先端側から見て矩形角部に相当する位置に配置されている。接続口24a～d、試料収容部22a～dも同様に位置している。

【0018】

また、本実施形態では、試料収容部22aは、チップ先端側の胴部12pに形成され先端側収容部22a1と、チップ基端側の胴部12qに形成され、先端側収容部22a1に連通し先端側収容部22a1に比べて横断面寸法が大きい基端側収容部22a2と、で構成されている。試料収容部22b～dも同様である。

40

【0019】

そして、チップ基端側の胴部12qの基端部には、リング状に張り出している位置決め部28が設けられている。位置決め部28は、チップ装着部14でサンプリングチップ12を保持するに際しチップ装着部14に対する角度方向位置を位置決めするリブ状の突起部26を外周側に有する。

【0020】

50

圧力供給機構 16 a ~ d は、チップ装着部 14 を介して接続口 24 a ~ d にそれぞれ連通する、試料収容部 22 と同数の接続パイプ 30 a ~ d と、各接続パイプ 30 a ~ d にそれぞれ接続される、接続パイプ 30 と同数の圧力供給部 32 a ~ d と、を備える。なお、チップ装着部 14 を介さずに、接続口 24 a ~ d と接続パイプ 30 a ~ d とがそれぞれ直接に連通するようなチップ装着部 14 の構造にすることも可能である。

【0021】

圧力供給部 32 a ~ d は、何れも、図 6、図 7 に示すように、シリンダ 34 と、シリンダ 34 内を往復動可能なピストン 36 とを備えており、シリンダ 34 からピストン 36 を引き出す方向に移動させることで試料収容部 22 a ~ d に吸引圧（負圧）を供給し、シリンダ 34 からピストン 36 を押し込む方向に移動させることで試料収容部 22 a ~ d に吐出力（正圧）を供給するとともに定容量の空気を送給できる構成にされている。

10

【0022】

更に分注装置 10 は、複数のサンプリングチップ 12 が配列されるチップ用ラック 40 と、サンプリングチップ 12 で吸い上げられる液状の試料を収容している複数のサンプル溶液収容部材 42 と、複数のサンプル溶液収容部材 42 が配列されるサンプル溶液収容部材用ラック 44 とを備える。

【0023】

（作用、効果）

以下、本実施形態の作用、効果を説明する。本実施形態では、まず、チップ装着部 14 でサンプリングチップ 12 を保持する。

20

【0024】

そして、サンプル溶液収容部材 42 の上方にまでサンプリングチップ 12 を移動させ、更に、下降させて少なくとも試料分注口 20 a ~ d をサンプル溶液収容部材 42 内の液状の試料内に位置させる。そして、各圧力供給部 32 a ~ d で各試料収容部 22 a ~ d 内を空気吸引することで、各試料収容部 22 a ~ d 内に試料を吸引させる。

【0025】

試料の吸引量が規定量に到達したら、圧力供給機構 16 a ~ d による空気吸引を停止し、サンプリングチップ 12 を上方へ移動させてサンプル溶液収容部材 42 から出す。

【0026】

そして、分注装置 10 に予め載置しておいたマイクロプレート M にまでサンプリングチップ 12 を移動させる。ここで、サンプリングチップ 12 の 4 つの試料分注口 20 a ~ d は、マイクロプレート M のホール H の横方向の格子間隔および縦方向の格子間隔に合った間隔でそれぞれ配置されているので、4 つの各試料分注口 20 a ~ d を分注対象の 4 つのホール H に分注できる位置にまでチップ先端部（サンプリングチップ 12 の先端部）を移動させることができる。

30

【0027】

そして、各圧力供給部 32 a ~ d でピストン 36 を設定長さ、設定速度でシリンダ 34 内へ押し込むことで各試料収容部 22 a ~ d 内に定容量の空気を送給する。この結果、試料収容部 22 a ~ d に吸引されている試料を空気加圧でき、この試料を試料分注口 20 a ~ d から吐出させることで、各ホール（4 つのホール）H に規定量の試料が分注される。

40

【0028】

この 4 つのホール H への分注が終了後、次の 4 つのホール H に 4 つの各試料分注口 20 a ~ d からそれぞれ分注できるように、チップ先端部を移動させる。そして、同様に、各圧力供給部 32 a ~ d で各試料収容部 22 a ~ d 内に空気を送給することで、各ホール（4 つのホール）H に規定量の試料が分注される。

【0029】

このような分注を繰り返す際、サンプリングチップ 12 の各試料収容部 22 a ~ d 内の試料が不足したときには、サンプリングチップ 12 をサンプル溶液収容部材 42 にまで移動させて試料を吸引することで補充する。

【0030】

50

以上説明したように、本実施形態では、試料分注口 20 a ~ d、接続口 24 a ~ d、試料収容部 22 a ~ d は、サンプリングチップ 12 の中心軸まわりに同形状に配置されている。そして、各試料分注口 20 a ~ d、各試料収容部 22 a ~ d、各圧力供給機構 16 a ~ d が互いに独立して接続されている。

【0031】

詳細に説明すると、試料分注口 20 a が試料収容部 22 a に連通し、試料収容部 22 a が接続口 24 a を形成し、チップ装着部 14 を介してこの接続口 24 a に連通するようにチップ装着部に接続パイプ 30 a が接続され、接続パイプ 30 a には圧力供給部 32 a からの吸引圧・吐出圧が伝達される構成になっている。そして、試料分注口 20 b が試料収容部 22 b に連通し、試料収容部 22 b が接続口 24 b を形成し、チップ装着部 14 を介してこの接続口 24 b に連通するようにチップ装着部 14 に接続パイプ 30 b が接続され、接続パイプ 30 b には圧力供給部 32 b からの吸引圧・吐出圧が伝達される構成になっている。更に、試料分注口 20 c が試料収容部 22 c に連通し、試料収容部 22 c が接続口 24 c を形成し、チップ装着部 14 を介してこの接続口 24 c に連通するようにチップ装着部 14 に接続パイプ 30 c が接続され、接続パイプ 30 c には圧力供給部 32 c からの吸引圧・吐出圧が伝達される構成になっている。そして、試料分注口 20 d が試料収容部 22 d に連通し、試料収容部 22 d が接続口 24 d を形成し、チップ装着部 14 を介してこの接続口 24 d に連通するようにチップ装着部 14 に接続パイプ 30 d が接続され、接続パイプ 30 d には圧力供給部 32 d からの吸引圧・吐出圧が伝達される構成になっている。

10

20

【0032】

従って、試料分注口 20 a に加えられる吐出圧は、圧力供給機構 16 a から試料収容部 22 a に加えられた圧力によって生じる吐出圧のみであり、圧力供給機構 16 b ~ d からの吐出圧の影響は受けない。しかも、圧力供給機構 16 a からの吐出圧は試料収容部 22 a にのみ加えられ、試料収容部 22 b ~ d に加えられることはない。その上、圧力供給機構 16 a から送給される空気は、試料収容部 22 a にのみに送給され、試料収容部 22 b ~ d に送給されることはない。

【0033】

よって、圧力供給機構 16 a が試料収容部 22 a に加える圧力を正確に設定することにより、試料収容部 22 a 内の試料に加えられる吐出圧を意図した正確な値にすることができる。同様の理由により、圧力供給機構 16 b ~ d が加える圧力をそれぞれ正確に設定することにより、試料収容部 22 b ~ d 内の試料に加えられる吐出圧をそれぞれ意図した正確な値にすることができる。従って、各圧力供給機構 16 a ~ d から各試料収容部 22 a ~ d に加える圧力、時間を同一にすることで、各試料分注口 20 a ~ d からの試料の吐出量（分注量）を、高い信頼性で意図した同一の規定量にすることができ、しかも効率良く短時間で分注することができる。

30

【0034】

よって、圧力供給機構が 1 つ設けられ、圧力供給機構から加えられる圧力が 1 本のサンプリングチップ内で複数（例えば 4 つ）の試料分注口に分散して加えられる場合のように、各試料分注口で吐出圧がばらつくことで吐出量がばらつく、といった懸念が生じることは全くなく、1 つの試料分注口が詰まって他の試料分注口からの分注量はその分だけ増える、といった懸念が生じることも全くない。

40

【0035】

また、本実施形態のサンプリングチップ 12 では、試料分注口 20 a ~ d は、互いに直交する 2 方向にそれぞれ 2 つ並べられており、チップ先端側から見て矩形角部に相当する位置に配置されている。従って、縦横に整列されたホール H を有するマイクロプレート M に、4 つのホール毎に順次分注していくことができる。よって、試料分注口、接続口および試料収容部が 1 つであるサンプリングチップに比べ、チップ太さをさほど大きくしなくても分注にかかる時間を大幅に短縮することができる、という効果も奏される。

【0036】

50

更に、本実施形態では、各シリンダ 3 4 内にピストン 3 6 を押し込む長さを予め設定しておくことで意図した定容量の空気がそれぞれ試料収容部 2 2 a ~ d に送給される。このことは、簡素な構造の圧力供給機構 1 6 a ~ d で試料分注口 2 0 a ~ d からの試料の吐出量（分注量）をより高い信頼性で意図した同一の規定量にする上で、大きな効果を奏する。

【 0 0 3 7 】

また、試料収容部 2 2 は、チップ先端側の胴部 1 2 p に形成された先端側収容部 2 2 a 1 と、チップ基端側の胴部 1 2 q に形成され先端側収容部 2 2 a 1 に比べて横断面寸法が大きい基端側収容部 2 2 a 2 と、で構成されている。従って、チップ先端側の寸法増大を抑えつつ、試料収容部 2 2 の容積を十分に大きくすることが可能であり、試料収容部 2 2 内の試料が不足してサンプル溶液収容部材 4 2 の試料を再吸引する回数を大きく減らすことができる。

10

【 0 0 3 8 】

また、分注装置 1 0 は、複数のサンプリングチップ 1 2 が配列されるチップ用ラック 4 0 と、各サンプリングチップ 1 2 でそれぞれ吸い上げられる液状の試料を収容している複数のサンプル溶液収容部材 4 2 と、この複数のサンプル溶液収容部材 4 2 が配列されるサンプル溶液収容部材用ラック 4 4 とを備えている。従って、複数のマイクロプレート M を用いて各サンプリングチップの試料を順次に効率良く分注していくことができる。

【 0 0 3 9 】

具体的には、マイクロプレート M のホールへの分注が完了後、マイクロプレート M を回収するとともに未使用のマイクロプレートに交換するとともに、サンプリングチップ 1 2 と、そのサンプリングチップ 1 2 に吸引した試料を収容しているサンプル溶液収容部材 4 2 とを廃棄する。そして、次の分注を行うマイクロプレートに対しては、未使用のサンプリングチップを用い、次のサンプル溶液収容部材に収容されている試料を分注する。この作業を順次行っていくことで、各サンプリングチップの試料を短時間で効率的に分注することができる。

20

【 0 0 4 0 】

なお、図 1 では、マイクロプレート M が 2 枚配置されている例で描いており、この場合、1 つのサンプリングチップ 1 2 で 2 枚のマイクロプレート M に分注してもよいし、1 つのサンプリングチップ 1 2 で 1 枚のマイクロプレート M に分注し、次のサンプリングチップでもう 1 枚のマイクロプレート M に分注してもよい。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

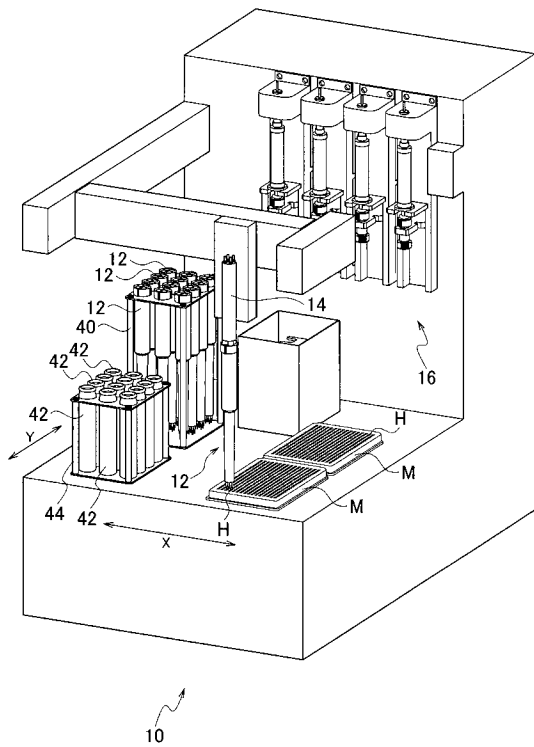
- 1 0 分注装置
- 1 2 サンプリングチップ
- 1 2 p チップ先端側の胴部
- 1 2 q チップ基端側の胴部
- 1 4 チップ装着部
- 1 6 a ~ d (1 6) 圧力供給機構 (圧力供給手段)
- 2 0 a ~ d (2 0) 試料分注口
- 2 2 a ~ d (2 2) 試料収容部
- 2 2 a 1 先端側収容部
- 2 2 a 2 基端側収容部
- 2 4 a ~ d (2 4) 接続口
- 3 0 a ~ d (3 0) 接続パイプ
- 3 2 a ~ d (3 2) 圧力供給部
- 3 4 シリンダ
- 3 6 ピストン
- 4 0 チップ用ラック
- 4 2 サンプル溶液収容部材

40

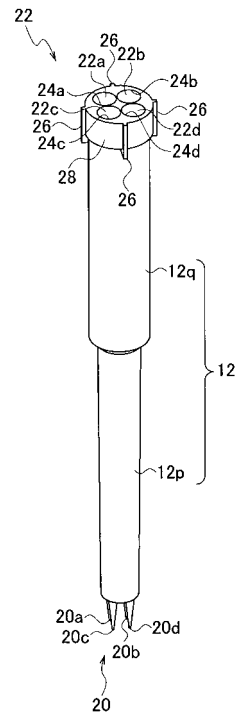
50

4 4 サンプル溶液収容部材用ラック
H ホール
M マイクロプレート

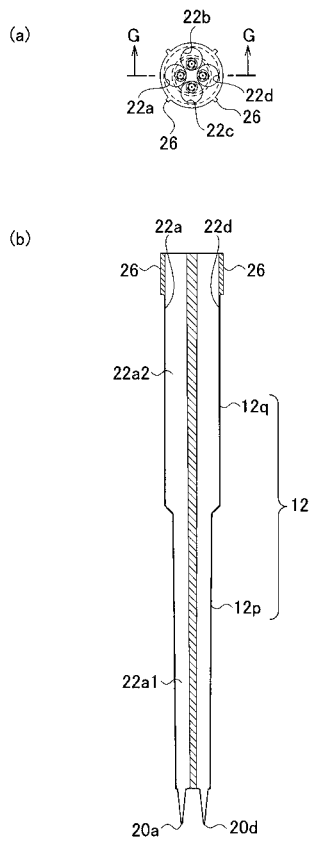
【 図 1 】



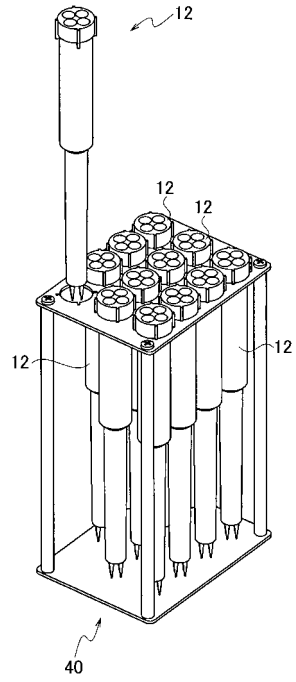
【 図 2 】



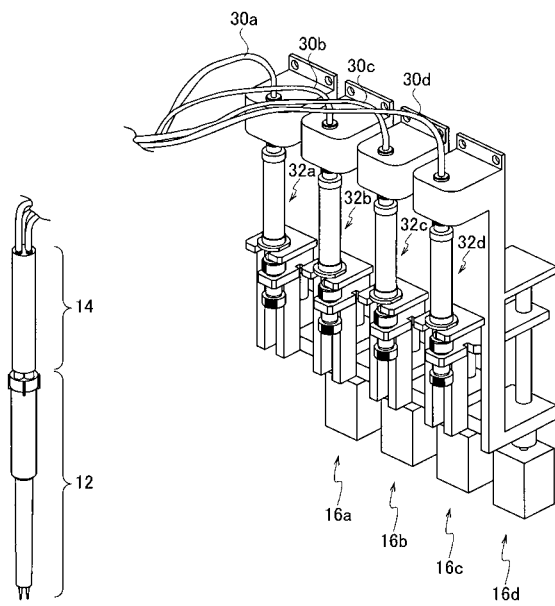
【 図 3 】



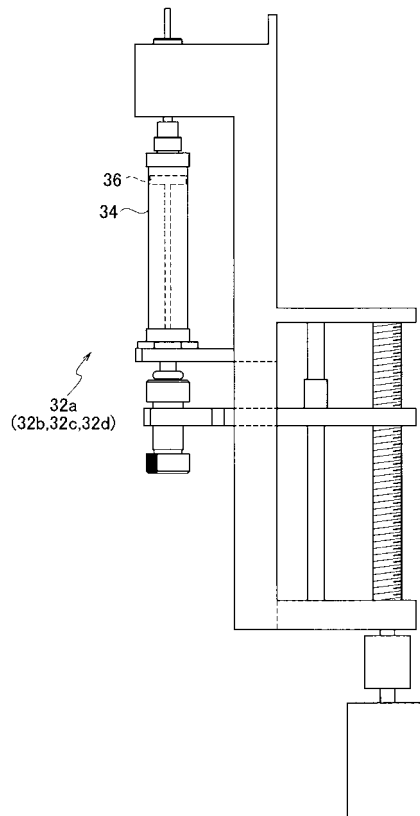
【 図 4 】



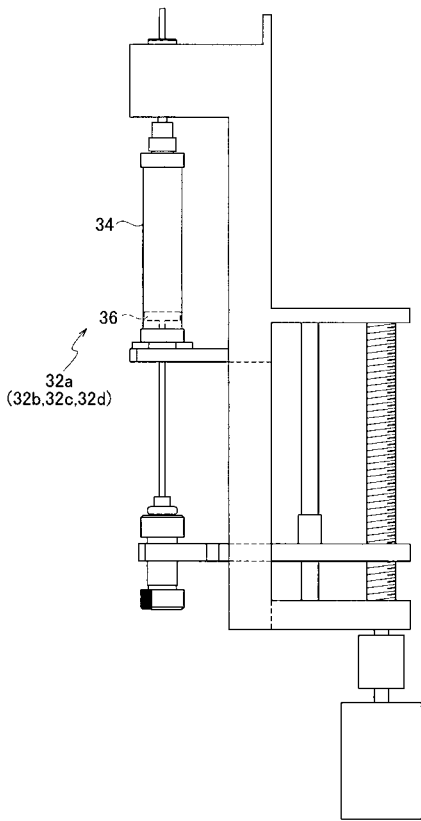
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G052 CA20 CA23 CA28 CA30 CA33 DA06
2G058 CC02 EA02 EB01 ED12 ED13 ED19 ED35
4G057 AB18 AB31 AB37