

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年7月5日 (05.07.2001)

PCT

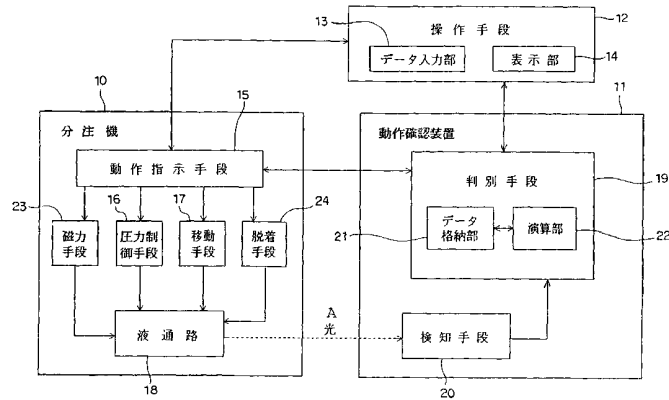
(10) 国際公開番号
WO 01/48487 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 35/10
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/09335
- (22) 国際出願日: 2000年12月27日 (27.12.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平 11-372308
1999年12月28日 (28.12.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): プレジジョン・システム・サイエンス株式会社 (PRECISION SYSTEM SCIENCE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒206-0812 東京都稲城市矢野口1843-1 Tokyo (JP). ロッシュ・ダイアグノスティックス・ゲー・エ
- (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田島秀二 (TAJIMA, Hideji) [JP/JP]; 〒206-0812 東京都稲城市矢野口1843-1 プレジジョン・システム・サイエンス株式会社内 Tokyo (JP). ライニングヘルマン (LEYING, Hermann) [DE/DE]. バンベルク クラウス (BAMBERG, Claus) [DE/DE]. デーゲンハルトウ フォルカー (DEGENHARDT, Volker) [DE/DE]; 68305 マンハイム, サンドホッフアーシュトゥラーセ116 Mannheim (DE).
- (74) 代理人: 弁理士 土橋 皓 (DOBASHI, Akira); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目17番3号 第12森ビル6階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: OPERATION CHECKING DEVICE AND CHECKING METHOD FOR DISPENSER

(54) 発明の名称: 分注機の動作確認装置および確認方法



- 10...DISPENSER
- 15...OPERATION INSTRUCTION MEANS
- 23...MAGNETIC FORCE MEANS
- 16...PRESSURE CONTROL MEANS
- 17...MOVING MEANS
- 24...DETACHING/ATTACHING MEANS
- 18...LIQUID PASSAGES
- A...LIGHT
- 12...OPERATION MEANS
- 13...DATA INPUT UNIT
- 14...DISPLAY UNIT
- 11...OPERATION CHECKING DEVICE
- 19...JUDGEMENT MEANS
- 21...DATA STORING UNIT
- 22...OPERATION UNIT
- 20...DETECTION MEANS

(57) Abstract: An operation checking device and checking method for a dispenser, capable of having the dispenser perform a high-reliability, high-accuracy processing. A dispenser comprises one or at least two translucent or semi-translucent liquid passages capable of sucking, discharging and storing liquid, a pressure control means for controlling pressures in the liquid passages, a moving means for relatively moving between a container and the liquid passages, and an operation instruction means for instructing operations to the pressure control means and the moving means, wherein a detection means for detecting the optical conditions of the liquid passages, and their movable areas or parts thereof, and a judgment means for judging the liquid passages-related results of instructions by the operation instruction means based on the optical conditions detected by the detection means are provided to thereby check the operation of the dispenser.

[続葉有]



WO 01/48487 A1



(81) 指定国 (国内): AU, CA, NO, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, ES, FI, FR, GB, IT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

高い信頼性および高い精度をもつ処理を分注機に行わせることができる分注機の動作確認装置および確認方法を提供することを目的とするものである。

本発明は、液体の吸引、吐出および貯溜が可能な1もしくは2以上の透光性または半透光性の液通路、その液通路内の圧力を制御する圧力制御手段、容器と液通路の間で相対的に移動を行う移動手段、ならびに、前記圧力制御手段および前記移動手段への動作指示を行う動作指示手段を有する分注機において、前記液通路、その移動可能領域またはそれらの一部領域の光学的状態を検知する検知手段と、前記検知手段により検知された光学的状態に基づいて、前記動作指示手段によってなされた液通路に関する指示結果を判別する判別手段とを設けることによって前記分注機の動作を確認するように構成する。

明 細 書

分注機の動作確認装置および確認方法

技術分野

5 本発明は、分注機の動作確認装置および動作確認方法に関し、特に、液体の吸引、吐出および貯溜が可能な透光性または半透光性の1もしくは2以上の液通路が設けられた分注機についての動作確認装置および動作確認方法に関する。

本発明は、微小量の液体の取扱いが要求される分野、例えば、工学分野、衛生、保健、免疫、疾病、遺伝等の医学分野、食品、農産、水産加工等の農学分野、生物学、化学等の理学分野、薬学分野等のあらゆる分野で、分注機を用いて、高い定量性をもつ高精度の作業または処理を行うためのものである。分注機は、ピペットチップまたはノズルを用いて、容器に収容された試薬等の液体について種々の作業または処理を行うものである。

10 分注機による作業または動作としては、液体の吸引、吐出のみならず、貯溜、攪拌、移送、分離、懸濁、混合、清澄、チップの装着、脱着等の種々のものが可能である。本発明は、分注機によってなされた作業または動作の結果の確認を行うための装置または方法に関する。

20 背景技術

従来、分注機の動作結果または作業結果が使用者の指示に合致しているか否かの確認については、分注機のピペットチップ等に付された目盛り等を用いて使用者の目によって行われるか、せいぜい、分注機に設けた圧力センサによって、ピペットチップ内の空気圧を測定して吸引量の不足や、

25 液面、および先端の詰まりを検知しているにすぎなかった。

また、一連の作業を順次自動的に進めるような自動化装置を用いて処理を行う場合には、一連の作業が完了した後、最終的に得られた液量等を測定することによって確認を行う程度であって、処理途中の動作ごとにまたは自動的に、その動作を確認することはなかった。

ところで、目による検査は、使用者に大きな負担をもたらすとともに、吸引量や吐出量等が正しいか否かについての確認は、使用者の目によっては正確に行うことができないという問題点を有していた。

また、圧力センサによる測定では、ピペットチップ内の空気圧を測定するために、ピペットチップ内に空気ギャップを含ませる必要があるため、微量でかつ定量の分注（1～5 μリットル）を行おうとしても、高い精度の定量性を確保することができないという問題点を有していた。また、ピ
5 ペットチップ内の空気の圧力の測定のみでは、ピペットチップに関する状態を十分にかつ正確に把握することができないという問題点をも有していた。
10 た。

また、圧力センサをピペットチップと連通して接触して設けるためにノズル近辺の構造が複雑になるという問題点をも有していた。

さらに、単に、一連の作業が完了した後に、最終的に液量等を測定しただけでは、どの作業において、どのような誤動作があったかを確認することは容易ではなく、特に微量を精度良く扱うことが求められるような処理においては、ちょっとした誤動作による液量等のちょっとした相違によ
15 っても、最終的に得られる液量等については、作業を重ねることによって拡大され、当初の予定よりも非常に異なるものが得られるおそれがあり、高い精度で、信頼性のある作業や処理を行う場合には各作業毎に自動的に
20 動作の確認を行う必要があるという問題点を有していた。

そこで、本発明は、以上の課題を解決するためになされたものであり、その第一の目的は、分注機の動作について、指示通りか否かの確認を行うことによ
25 って、分注機の信頼性を高めかつ精度を高めることができる分注機の動作確認装置および確認方法を提供するものである。

その第二の目的は、分注機の動作の確認を人手を介さずに自動的かつ迅速かつ効率的かつ正確に行うことができる分注機の動作確認装置および確認方法を提供するものである。

その第三の目的は、分注機の動作の確認を行うことによって、特に、DNA等の遺伝物質、免疫物質等の生体高分子、生体化合物等の微量の液

体を扱う際に、定量的に、従って、定性的にも高精度の処理を分注機に行わしめることができる分注機の動作確認装置および確認方法を提供するものである。

5 その第四の目的は、分注機の動作を確認しながら作業を行うことにより、一連の作業からなる処理全体について分注機の動作の確認を高い信頼性をもって行うことができる分注機の動作確認装置および確認方法を提供するものである。

10 その第五の目的は、分注機の動作を、圧力センサのように液通路内と直接相互作用することなく、遠隔的に検知することによって、簡単な構造で、容易にかつ信頼性のある確認を行うことができる安価な分注機の動作確認装置および確認方法を提供するものである。

発明の開示

15 以上の課題を解決するために、第一の発明は、液体の吸引、吐出および貯溜が可能な1もしくは2以上の透光性または半透光性の液通路、その液通路内の圧力を制御する圧力制御手段、容器とその液通路との間で相対的に移動を行う移動手段、ならびに、前記圧力制御手段および前記移動手段への動作指示を行う動作指示手段を有する分注機において、前記液通路、その移動可能領域またはそれらの一部領域の光学的状態を検知する検知手段と、前記検知手段により検知された光学的状態に基づいて、前記動作指示手段によってなされた液通路に関する指示結果を判別する判別手段とを設けることによって前記分注機の動作を確認するものである。

25 ここで、前記液通路は、分注機に設けられたノズル、そのノズルに着脱可能に装着されたチップ、または、そのノズルおよびそのノズルに着脱可能に装着されたチップの双方に該当するものである。

「容器と液通路の間で相対的に移動を行う」場合には、液通路が固定されて、容器が移動する場合、容器が固定されて液通路が移動する場合、その双方が移動する場合がある。「判別手段」は、具体的には、CPU、メモリ装置、データの表示や他の装置への信号を出力するデータ出力装置等

から構成されている。

第一の発明によれば、分注機に対し、その液通路、その移動可能領域またはそれらの一部領域の光学的状態を検知する検知手段を設け、前記検知手段により検知された光学的状態に基づいて、前記動作指示手段によってなされた液通路に関する指示結果を判別する判別手段とを設けるようにしている。

したがって、分注機の動作について、信頼性が高くかつ正確な確認を各作業ごとに行うことができる。また、分注機の動作の確認を人手を解さずに自動的かつ迅速かつ効率的に行うことができる。本発明に係る分注機の動作の確認を行うことによって、特にDNA等の遺伝物質、免疫物質等の生体高分子、生体化合物等の微量の液体を扱う際に、定量的に、従って、定性的にも高精度の処理を行うことができる。また、分注機の動作を確認しながら作業を行うことにより、一連の作業からなる処理全体について高い信頼性で分注機の動作確認を行うことができる。さらに、分注機の動作を簡単な構造の機構により容易に確認を行うことができる安価な分注機の動作確認装置または確認方法を提供することができる。

特に、本発明によれば、光学的に液通路の状態を検知し判別するので、液通路内の圧力を測定することにより判別するものではないので、液通路内に空気を吸引する必要がないので、液通路の容量いっぱい液体を吸引すれば、極めて高い定量性を得ることができる。また、光学的に状態を判別するので、種々の動作を確認することができる。

第二の発明は、第一の発明において、前記判別手段は、前記光学的状態の他に、前記動作指示手段の動作指示に関する動作情報、前記分注機が吸引、吐出もしくは貯溜する対象に関する対象情報、および、液通路を含む前記分注機に関する装置情報を含む情報の中から選択した情報に基づいて指示結果を判別するものである。

第二の発明によれば、前記判別手段は、前記光学的状態の他に、動作情報、対象情報、および、装置情報を含む情報の中から選択した情報に基づいて指示結果を判別するので、正確で信頼性が高く、かつ種々の動作の確

認を行うことができる。

第三の発明は、第二の発明において、前記動作情報には、吸引量もしくは吐出力、吸引もしくは吐出の有無、吸引もしくは吐出速度、吸引もしくは吐出時点を含む吸引吐出動作、または、移動経路、移動方向もしくは移動距離を含む移動動作の情報を含み、前記対象情報には、流体の種類もしくは性質、または磁性粒子等の沈殿物の種類もしくは有無を含み、前記装置情報には、液通路の性質、形状、もしくは前記吸口からの距離と前記液通路の容量との関係を示す情報を含むものである。

第三の発明によれば、種々の動作内容について、きめの細かい動作の確認を行うことができる。

第四の発明は、第一の発明において、前記検知手段は、前記液通路、その移動可能領域もしくはその一部領域に向かう光軸をもつようにこれらの領域外に固定しもしくは移動可能に設けた1または2以上の受光手段を有するものである。

ここで、「受光手段」には、ホトダイオードまたはホトトランジスタやCdS等がある。また、液通路が移動可能に設けられている場合には、受光手段を、固定して設ければ良い。また、前記液通路が固定され容器が移動する場合にあっては、受光手段を液通路に対して移動可能に設けるようにする。

第四の発明によれば、1または2以上の液通路等以外の位置で、液通路その移動可能領域等からの光を受光することにより、液通路と接触することなく液通路等の光学的状態を種々の方向から確実に得ることができる。

第五の発明は、第四の発明において、前記受光手段は、前記液通路が昇降移動可能である場合においては、昇降移動経路の所定高さ位置に向かう光軸をもつようにその液通路の昇降移動経路外に固定して設けられたものである。

ここで、「所定高さ位置」としては、例えば、前記液通路の下端及び流体を貯溜可能な上端までが前記移動手段によって通過可能となる位置である。

第五の発明によれば、液通路の移動手段を利用することにより、所定高さ位置に受光手段を固定して設ければ済むので、簡単な構造で安価に製造することができる。

5 第六の発明は、第四の発明または第五の発明において、前記検知手段は、前記液通路、その移動可能領域もしくはその一部領域に向けて光を発する位置に固定してまたは移動可能の1または2以上の発光手段を有するものである。

ここで、「発光手段」は、例えば、LED（発光ダイオード）、ネオン、タングステン・ランプである。また、前記発光手段が発する光の波長は、
10 近赤外光であっても良いし、また、600nm以上の可視光の場合には、濃度の低い懸濁液中であっても、あまり減衰することなく光が透過する。

また、発光手段は、前記受光手段が受光可能となる位置に設けられる。例えば、発光手段と受光手段とが前記移動経路またはその一部領域を挟んで対向する位置、または、発光手段からの光が液通路によって反射して受光手段が受光可能な位置である。
15

第六の発明によれば、発光手段を設けて発光を行うことによって、検知を確実にかつ正確に行うことができるとともに、液体の対象に応じた、種々のきめの細かい動作の確認を行うことができる。

20 第七の発明は、第一の発明において、前記検知手段は、前記液通路、前記移動可能領域もしくはその一部領域の像を撮像するために、その液通路またはその移動可能領域外の撮像可能な位置に固定してもしくは移動可能に設けた撮像手段を有するものである。ここで、「撮像手段」には、1次元または2次元のCCD型やMOS型のイメージセンサがある。

25 第七の発明によれば、撮像手段や、ライン状の受光手段等を設けることによって、広い範囲の領域の光学的状態を全体的に一度で把握しかつ迅速に検知することができるので、検知や判別を効率化し、迅速化し、また簡単化することができる。

第八の発明は、第四の発明または第七の発明のいずれかにおいて、前記

受光手段または撮像手段は、2以上の前記液通路もしくは2以上の前記液通路の移動経路の最大幅の光から受光しまたは撮像することができるように、その移動経路の最大幅に渡って、ライン状に設けられたものである。

5 第八の発明によれば、第七の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第九の発明は、第八の発明において、前記検知手段は、2以上の前記液通路もしくは2以上の液通路の移動経路の最大幅に光を照射することができるように、前記液通路、その移動可能領域またはこれらの一部の領域を挟み、前記受光手段に対向する位置で、その最大幅に渡って発光手段をライン状に設けたものである。

第九の発明によれば、第七の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第十の発明は、第一の発明において、前記判別手段は、前記検知手段が検知した光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的
15 変動、または、光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に関する状態が指示結果と一致するか否かを判別するものである。ここで、「強度」には、例えば、照度や光度が含まれる。

第十の発明によれば、前記判別手段は、前記検知手段が検知した光量、
20 光の強度もしくは像、光量、強度もしくは像の時間的変動、または、光量、光の強度もしくは像の空間的分布等からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に関する状態を詳細にまたきめ細かい判別を行うことができる。

第十一の発明は、第十の発明において、前記液通路に関する状態は、液
25 通路の静止もしくは動作状態および液通路内の収容物の物理的もしくは化学的な静止もしくは変動状態を含み、液通路の前記状態には、液通路の有無、液通路の位置、液通路の形状もしくは透過率等の性質等を含み、液通路内の収容物の物理的状态には、液通路内の液体の有無、液通路内の液体の液面もしくは境界面の有無もしくはその位置、液通路内の液体の量等を

含み、液通路内の收容物の化学的状态には、液通路内の液体の種類もしくは粘性等の性質、液通路内の液体内の空気の泡もしくは磁性粒子等の懸濁物の有無もしくはその濃度、または、液通路内の液体の懸濁もしくは混合の程度または発光等の反応の状態を含むものである。

- 5 これによって、液体の吸引、吐出、貯溜および攪拌の有無、磁力手段等による分離の有無、吸引量、吐出量、貯溜量、液体の状態（懸濁、混合、反応、凝集物の有無、沈殿、清澄、透光、濃度、濃縮、希釈、または色彩等）等についても確認することができる。

10 第十一の発明によれば、前記液通路に関する種々の状態を判別することができるので、簡単な構造で、詳細で詳しい情報を得ることができる。

15 第十二の発明は、第六の発明または第九の発明のいずれかにおいて、前記判別手段は、前記受光手段が受光した光量または光の強度が、前記発光手段による光量または光の強度と略等しい発光レベルの場合には、液通路が存在せず、前記発光手段による光量または光の強度より小さい所定遮蔽レベルの場合には、液通路が存在していると判別するものである。

 第十二の発明によれば、簡単な解析により、確実かつ信頼性高く液通路の有無を判別することができる。

20 第十三の発明は、第十の発明において、前記判別手段は、前記液通路の前記高さまでの液体の吸引量を吸引するように前記圧力制御手段に指示した時点と、実際に、前記検知手段によって検知した光量または光の強度の変化時点との間の時間間隔に基づいて、液体の流動抵抗の状態または前記液通路への異物の詰まりの状態を判別するものである。

 第十三の発明によれば、簡単な構成かつ簡単な解析により、種々の状態を判別することができる。

25 第十四の発明は、第十の発明において、前記判別手段は、液面検知後、圧力制御手段による吸引吐出動作とともに、前記検知手段が検知する光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的変動、または、光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に吸引もしくは吐出動作中の液体の状態について

判別するものである。

なお、液通路内の液体の有無を検知するには、第十四の発明において、前記判別手段が、受光手段が受光した光量または光の強度が、前記所定遮蔽レベルよりも大きい、かつ、吸引すべき液体の透過率が液通路よりも高い場合には、その液通路内にその液体が存在していると判断し、受光手段が受光した光量または光の強度が、前記所定遮蔽レベルよりも小さく、かつ、吸引すべき液体の透過率が前記液通路よりも低い場合には、液通路内にその液体が存在すると判定することができる。

10 第十四の発明によれば、前記判別手段は、液面検知後、圧力制御手段による吸引吐出動作とともに、前記検知手段が検知する光量、強度もしくは像、光量、強度もしくは像の時間的変動、または光量、強度もしくは像の空間的分布からなるパターンを解析することにより、液通路に吸引もしくは吐出動作中の液体の状態を判別することができる。

15 第十五の発明は、第一の発明ないし第十一の発明において、前記判別手段は、前記液通路の所定高さ以下にまで、液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは検知手段を下降させることによって、液通路内の液体の液面が前記検知手段の検知位置を横切る際の移動距離、および、予め求めておいた前記吸口からの任意の距離と前記液通路の容量との関係を示す情報に基づいて、その液通路に吸引した容量の大きさを判定するものである。

25 第十五の発明によれば、前記判別手段は、前記液通路の所定高さ以下にまで、液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させることによって、液通路内の液体の液面が前記高さを横切る際の上昇距離、および、予め求めておいた吸口からの任意の距離と前記液通路の容量との関係を示す情報に基づいて、その液通路に吸引した容量の大きさを判定することができる。

第十六の発明は、第一の発明ないし第十一の発明のいずれかにおいて、前記判別手段は、前記液通路に液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは前記検知手段を下降させることによって、液通路の先端に達す

る前に2度液面を検知するとともに、所定高さ以上にまで液体を吸引した状態でその液通路を上昇させまたは検知手段を下降させることによって、液体有りの状態から、再び液体なしの状態への変化を検知した場合には、液量不足であると判別するものである。

- 5 第十六の発明によれば、前記判別手段は、前記液通路に液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させることによって、液通路の先端に達する前に2度液面を検知するとともに、前記所定高さ以上にまで液体を吸引した状態でその液通路を上昇させることによって、液体有りの状態から、再び液体なしの状態への変化を検知した場合には、液量不足であると判定する
- 10 ことができる。

- 第十七の発明は、第一の発明ないし第十六の発明のいずれかにおいて、前記分注機は、前記液通路の外部において、各液通路内に磁力を及ぼしかつ除去することが可能な磁力手段を有するとともに、前記動作指示手段は、その磁力手段に対し磁力を及ぼしかつ除去する動作指示をも行うとともに、
- 15 前記判別手段は、前記磁力手段によって液通路に関してなされた指示結果をも判別するものである。

第十七の発明によれば、前記液通路の外部において、各液通路内に磁場を及ぼしかつ除去することが可能な磁力手段の動作についてもその判別を行うことができる。

- 20 第十八の発明は、第一の発明ないし第十七の発明のいずれかにおいて、前記液通路は、分注機に設けられたノズルに着脱可能に装着されたピペットチップであるとともに、前記分注機は、そのピペットチップの脱着装置を有し、前記動作指示手段は、前記移動手段およびその脱着装置に対して、そのピペットチップに対する装着脱着動作の指示をも行うとともに、
- 25 前記判別手段は、そのピペットチップに関して着脱の指示結果を判別するものである。

第十八の発明によれば、前記液通路は、分注機に設けられたノズルに着脱可能に装着されたピペットチップであり、その脱着装着についても確認することができる。

第十九の発明は、第一の発明ないし第十八の発明のいずれかにおいて、前記液通路が吸引、吐出または貯溜する液体は、前記検知手段の検知を補助しまたは可能にする検知用物質を含有するものである。

ここで、「検知用物質」には、例えば、発光手段や光源の波長の近傍で最大5の吸収率をもつ色素や、液中に不溶性の固形物質を分散させて、懸濁物質の濃度を検知可能にするような懸濁化剤 (suspending agent) 等がある。

第十九の発明によれば、液体中に検知用物質を加えることにより、検知を確実かつ正確に行うことができ信頼性のある動作確認を行うことができる。10

第二十の発明は、液体の吸引、吐出および貯溜が可能な1もしくは2以上の透光性または半透光性の液通路、その液通路内の圧力を制御する圧力制御手段、容器と液通路の間で相対的に移動を行う移動手段、ならびに、前記圧力制御手段および前記移動手段への動作指示を行う動作指示手段を15有する分注機を用いて、液通路に関する動作を行う動作工程と、前記液通路、その移動可能領域またはそれらの一部領域の光学的状態を検知する検知工程と、前記検知工程により検知された光学的状態に基づいて、前記動作指示手段によってなされた液通路に関する指示結果を判別する判別工程とを有するものである。

第二十の発明によれば、第一の発明で説明したものと同様な効果を奏する。20

第二十一の発明は、第二十の発明において、前記判別工程は、前記光学的状態の他に、前記動作指示手段の動作指示に関する動作情報、前記分注機が吸引、吐出もしくは貯溜する対象に関する対象情報、および、液通路25を含む前記分注機に関する装置情報を含む情報の中から選択した情報に基づいて指示結果を判別するものである。

第二十一の発明によれば、第二の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第二十二の発明は、第二十一の発明において、前記動作情報には、吸引

量もしくは吐出量、吸引もしくは吐出の有無、吸引もしくは吐出速度、吸引もしくは吐出時点を含む吸引吐出動作、または、移動経路、移動方向もしくは移動距離を含む移動動作の情報を含み、前記対象情報には、流体の種類もしくは性質、または磁性粒子等の懸濁物の種類もしくは有無を含み、
5 前記装置情報には、液通路の性質、形状、もしくは前記吸口からの距離と前記液通路の容量との関係を示す情報を含むものである。

第二十二の発明によれば、第三の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第二十三の発明は、第二十の発明において、前記検知工程は、前記液通路、前記移動可能領域もしくはその一部領域からの光を1または2以上の箇所で受光する工程を有するものである。
10

第二十三の発明によれば、第四の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第二十四の発明は、第二十三の発明において、前記液通路が昇降移動可能である場合であって、前記受光手段が、前記液通路の昇降移動経路外であって、その昇降移動経路の所定高さ位置に向かう光軸をもつように固定して設けられた場合には、前記検知工程は、液通路の下端および流体を貯溜可能な上端までが前記移動手段によって昇降移動させながら検知を行うものである。
15

第二十四の発明によれば、第五の発明で説明したものと同様な効果を奏する。
20

第二十五の発明は、第二十の発明または第二十四の発明のいずれかにおいて、前記検知工程は、前記液通路、移動可能領域もしくはこれらの一部領域に向けて発した光を受光することによって行うものである。

第二十五の発明によれば、第六の発明で説明したものと同様な効果を奏する。
25

第二十六の発明は、第二十の発明において、前記検知工程は、前記液通路、その移動可能領域もしくはその一部領域の像を撮像するものである。

第二十六の発明によれば、第七の発明で説明したものと同様な効果を奏

する。

第二十七の発明は、第二十の発明において、前記検知工程は、1もしくは2以上の前記液通路の昇降移動経路の最大幅から光を受光しまたは撮像することができるように、その昇降移動経路の最大幅に渡って受光するものである。

第二十七の発明によれば、第七の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第二十八の発明は、第二十の発明において、前記検知工程は、1もしくは2以上の前記液通路の昇降移動経路の最大幅に光を照射するものである。

第二十八の発明によれば、第七の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第二十九の発明は、第二十の発明において、前記判別工程は、検知工程で検知した光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的変動、または、光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に関する状態が指示結果と一致するか否かを判別するものである。

第二十九の発明によれば、第十の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十の発明は、第二十九の発明において、前記判別工程における前記液通路に関する状態は、液通路の静止もしくは動作状態および液通路内の収容物の物理的もしくは化学的静止もしくは変動状態を含み、液通路の状態には、液通路の有無、液通路の位置、液通路の形状もしくは透過率等の性質を含み、液通路内の収容物の物理的状态には、液通路内の液体の有無、液通路内の液体の液面もしくは境界面の有無もしくはその位置、液通路内の液体の量等があり、液通路内の化学的状态には、液通路内の液体の種類もしくは粘性等の性質、液通路内の液体内の空気の泡もしくは磁性粒子等の懸濁物の有無もしくはその濃度、または、液通路内の液体の懸濁もしくは混合の程度または発光等の反応の状態を含むものである。

第三十の発明によれば、第十一の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十一の発明は、第二十五の発明において、前記判別工程は、前記検知工程で受光手段による光量または光の強度が、発光手段による光量または光の強度と略等しい発光レベルの場合には、液通路が存在せず、前記発光手段による光量または光の強度より小さい所定遮蔽レベルの場合には、液通路が存在していると判別するものである。

第三十一の発明によれば、第十二の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十二の発明は、第二十の発明において、前記判別工程は、前記液通路の所定高さまでの液体の吸引量を吸引するように、前記圧力制御手段に指示した時点と、実施に、前記検知工程において検知した光量または光の強度の変化時点との間の時間間隔に基づいて液体の流動抵抗の状態または前記液通路への異物の詰まりの状態を判別するものである。

第三十二の発明によれば、第十三の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十三の発明は、第二十九の発明において、前記判別工程は、前記検知工程による液面検知後、圧力制御手段による吸引吐出動作とともに、前記検知工程において検知された光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的変動、または光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に吸引もしくは吐出動作中の液体の状態について判別するものである。

第三十三の発明によれば、第十四の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十四の発明は、第二十の発明において、前記判別工程は、前記液通路の所定高さ以下にまで、液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは検知手段を下降させることによって、液通路内の液体の液面が前記検知手段の検知位置を横切る際の上昇距離、および、予め求めておいた吸口からの任意の距離と前記液通路の容量との関係を示す情報に基づいて、

その液通路に吸引した容量の大きさを判別するものである。

第三十四の発明によれば、第十五の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十五の発明は、第二十の発明において、前記判別工程は、前記液通路に液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは前記検知手段を下降させることによって、液通路の先端に達する前に2度液面を検知するとともに、前記所定高さ以上にまで液体を吸引した状態でその液通路を上昇させまたは検知手段を下降させることによって、液体有りの状態から、再び液体なしの状態への変化を検知した場合には、液量不足であると判別するものである。

第三十五の発明によれば、第十六の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十六の発明は、第二十の発明ないし第三十五の発明のいずれかにおいて、前記分注機は、前記液通路の外部において、各液通路に磁場を及ぼしかつ除去することが可能な磁力手段を有するとともに、前記動作指示手段は、その磁力手段に対し磁力を及ぼしかつ除去する動作指示をも行うとともに、前記判別工程は、前記磁力手段によって液通路に関してなされた指示結果をも判別するものである。

第三十六の発明によれば、第十七の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十七の発明は、第二十の発明ないし第三十六の発明のいずれかにおいて、前記液通路は、分注機に設けられたノズルに着脱自在に装着されたピペットチップであるとともに、前記分注機は、そのピペットチップの脱着装置を有し、前記動作指示手段は、前記移動手段およびその脱着装置に対して、そのピペットチップに対する装着脱着動作の指示をも行うとともに、前記判別工程は、そのピペットチップに関して装着脱着の指示結果を判別するものである。

第三十七の発明によれば、第十八の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第三十八の発明は、第二十の発明ないし第三十七の発明のいずれかにおいて、前記検知工程実行前に、前記液通路が吸引、吐出または貯溜する液体に、その検知工程における検知を補助しもしくは可能にするための検知用物質を加える工程を有するものである。

- 5 第三十八の発明によれば、第十九の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

図面の簡単な説明

10 図1は、本発明の実施の形態に係る分注機システムを示すブロック図である。

図2は、本発明の実施の形態に係る分注機を示す正面図である。

図3は、本発明の実施の形態に係る検知手段を示す図である。

図4は、本発明の実施の形態に係る分注機の要部を示す図である。

図5は、本発明の実施の形態に係る検知手段による作用説明図である。

15 図6は、本発明の実施の形態に係る検知手段によるチップ有無確認動作説明図である。

図7は、本発明の実施の形態に係る検知手段による液量確認動作説明図である。

20 図8は、本発明の実施の形態に係る検知手段による吸引確認動作説明図である。

図9は、本発明の実施の形態に係る検知手段によるチップ詰まり確認動作説明図である。

図10は、本発明の実施の形態に係る検知手段による泡等の確認動作説明図である。

25 図11は、本発明の実施の形態に係る検知手段による吸引確認動作説明図である。

図12は、本発明の実施の形態に係る検知手段による液量不足確認動作説明図である。

発明を実施するための最良の形態

続いて、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。なお、この実施の形態は特に指定のない限り本発明を制限するものではない。

図 1 は、本実施の形態に係る分注機システムを示すものである。

- 5 この分注機システムは、容器に収容された液体の吸引吐出により液体の分注を行う分注機 10 と、その分注機 10 の動作を確認するための動作確認装置 11 と、その分注機 10 および動作確認装置 11 に対して、各種の操作指示、データの入力を行うとともに、操作者に対し、操作指示内容や動作の確認結果等を表示する操作手段 12 とを有する。
- 10 ここで、前記操作手段 12 は、操作指示やデータの入力を行うキーボード、スイッチ、マウス、タッチパネル、通信手段、CD ドライブ、または、フロッピードライブ等で構成されたデータ入力部 13 と、CRT、液晶パネル、またはプラズマディスプレイ等で構成された表示部 14 等を有する。
- 15 前記分注機 10 は、液体の吸引、吐出および貯溜が可能な 1 もしくは 2 以上の透光性または半透光性の液通路 18 と、その液通路 18 内の圧力を制御する圧力制御手段 16 と、容器に対して液通路 18 を昇降移動または水平移動を行う移動手段 17 と、液通路 18 の外部に設けられ、液通路内に磁場を及ぼしかつ除去することが可能な磁力手段 23 と、液通路 18 が
- 20 分注機 10 のノズルに対して着脱可能に設けられているピペットチップで構成されている場合に、液通路 18 をノズルから脱着させる脱着手段 24 と、前記圧力制御手段 16、移動手段 17、磁力手段 23 および脱着手段 24 に対して動作の指示を行う CPU によって構成されている動作指示手段 15 とを有している。その動作指示手段 15 への動作の指示は、前記操
- 25 作手段 12 によって、操作者によって行われる。

前記動作確認装置 11 は、前記液通路 18、その移動可能領域またはそれらの一部領域の光学的状態を検知する検知手段 20 と、前記検知手段 20 により検知された光学的状態に基づいて、前記動作指示手段 15 によってなされた液通路 18 に関する指示結果を判別し、その結果を前記表示部

14や、または、前記操作手段12に設けた他の出力装置、例えば、印刷装置、通信手段、もしくはフロッピー等に出力し、または、随意的に、その結果に基づいて前記動作指示手段15にフィードバックをさせて指示を行う判別手段19とを有している。

5 この判別手段19は、メモリ装置、ハードディスク、外部メモリ装置等で構成されたデータ格納部21と、CPU、シーケンサ等で構成された演算部22とを有している。前記データ格納部21には、前記動作指示手段15の動作指示に関する動作情報、前記分注機が吸引、吐出もしくは貯溜する対象に関する対象情報、および、液通路を含む前記分注機に関する装置情報を含む情報の中から選択した情報が予め、または前記操作手段12
10 によって入力して格納されている。前記演算部22は、前記検知手段20によって検知された光学的状態、前記データ格納部21に格納された情報の中から選択された情報、前記動作指示手段15から直接得られた動作情報、またはデータ入力部13から入力された情報に基づいて、演算によって、液通路に関する状態について判別を行う。演算部22は、例えば、判別を行う際に、データ格納部21に格納され、データ入力部13から入力した対象情報または装置情報に基づいて、予め得られたまたは演算によって得られた基準光学的状態と、検知手段20によって検知された光学的状態とを比較することによって行う。

20 以下に、各構成要素について、さらに詳細に説明する。

図2には、本実施の形態に係る分注機10を示す正面図である。

本分注機10は、複数連（この例では8連である）の列状に配列されたノズル30₁～30₈と、このノズル30₁～30₈の下端部で装着される複数連の透光性または半透光性の液通路18であるピペットチップ18₁
25 （8連分あるが、7連分18₂～18₈については説明の簡単化のため図上省略してある）を有するものである。

図上、このピペットチップ18₁の下方には、ピペットチップ18₁を下降させた際に、前記各ピペットチップ18₁～18₈の内部に磁場を及ぼしかつ除去することが可能な磁力手段23が設けられている。該磁力手段2

3は、各ピペットチップ18₁～18₈の外部からその内部に磁場を及ぼすための永久磁石63と、該永久磁石63を前記ピペットチップ18₁～18₈に対し、接近させ且つ離間させるために図面上前後方向にスライド可能なスライドプレート62とを有している。また、図上、斜線で示すように、その磁力手段23のすぐ上の位置に、分注機10の動作を確認する動作確認装置11の検知手段20が設けられている。ピペットチップ18₁～18₈は細径部および太径部、または細径部、中径部および太径部から構成され、前記磁力手段23は前記細径部または中径部に対して、磁場を及ぼすようにする。

10 前記ノズル30₁～30₈は、それを支持する8連ノズルブロックベース31とともに8連ノズルユニット32に組み込まれている。その8連ノズルユニット32に組み込まれたノズル30₁～30₈の下端に装着された各ピペットチップ18₁～18₈は、容器、または、前記検知手段20および前記磁力手段23が支持されている分注機10の基体33（図では、支柱を指している）に対して、前記移動手段17によって昇降移動される。その移動手段17は、図示しない駆動源であるステップモータによって回転駆動されるプーリー34と、プーリー34からの回転力によって駆動されるボールネジ35と、昇降移動を上下方向に規制するスライド用パイプ36とを有している。前記ボールネジ35の回転駆動によって、前記ノズル20 30₁～30₈等が組み込まれた前記8連ノズルユニット32が昇降移動する。

また、前記ノズル30₁～30₈内には、ピペットチップ18₁～18₈内の圧力を制御して、吸引吐出動作を行わせるための図示しないプランジャが上下方向に摺動可能に設けられている。そのプランジャを駆動するための駆動源としてのステップモータ37が、前記8連ノズルユニット32の前記8連ノズルブロックベース31から立設された支持材38を介して、8連ノズルブロックベース31に固定して設けられている。該ステップモータ37の回転軸は、カップリング39を介してボールネジ40と連結されている。該ボールネジ40にはナット部41が螺合し、該ナット部41

には8連の前記プランジャが支持されている。さらに、該ナット部41には、スライドブッシュ43が設けられ、該スライドブッシュ43はスライド用パイプ42に摺動可能に嵌合して、プランジャの動きを上下方向のみに規制している。

- 5 図中、符号44はプランジャの上下方向の移動原点を検知するための原点センサ、符号45はプランジャの動作のリミットセンサであり、各々支柱33に取り付けられている。ここで、これらのステップモータ37、ボールネジ40等は、前記圧力制御手段16に相当するものである。

- 10 図中、符号46は、ピペットチップ18₁～18₈をノズル30₁～30₈から剥ぎ落として脱着させるためのチップオフプレートであり、符号47は、前記ピペットチップ18₁～18₈の脱着を確認するチップオフ確認センサーである。これらは前記脱着手段24を構成している。なお、この分注機10の全体は、前記ピペットチップ18₁～18₈が外部から観察可能なように、前面の下側に開口部が設けられた箱体内に収納されている。

- 15 図3には、本実施の形態に係る前記検知手段20であるの光センサーユニットを詳細に示すものである。図3に示すように、前記検知手段20は光センサーであり、LEDを用いた発光素子50₁～50₈およびフォト・ダイオードを用いた受光素子51₁～51₈からなる。これらの発光素子50₁～50₈および受光素子51₁～51₈は、前記各ピペットチップ18₁～18₈の移動可能領域に相当する昇降移動経路外の対応する所定高さ位置に、該経路を挟むようにして、各ピペットチップ18₁～18₈ごとに各々
20 対をなすように設けられている。ここで、「所定高さ位置」とは、前記ピペットチップ18₁～18₈の下端及び流体を貯溜可能な上端までが前記移動手段17によって通過可能となる位置である。

- 25 該発光素子50₁～50₈および受光素子51₁～51₈は支持部材52に固定して設けられている。該支持部材52の両側面52a, 52b間は、前記ピペットチップ18₁～18₈が挿通可能な間隔の空隙が設けられている。その両側面52a, 52bには、各ピペットチップ18₁～18₈の移動経路ごとに、光軸に沿った一对の孔53, 54が穿設されている。

さらに、前記検知手段 20 の前記基板 60 上には、図 3 に示すように、前記受光素子 51₁ ~ 51₈ が受光した光を増幅する増幅器 58 と、制御用コネクタ 55 と、電源コネクタ 56 と、ゲイン調整用トリマー 57 と、A/D 変換器 59 が各々設けられている。

- 5 図 4 (a) は、前記検知手段 20 を外部の上方から見た図であり、図 4 (b) は、分注機 10 の下側部分を側面から見た図である。

前記磁力手段 23 の前記スライドプレート 62 は、アルミニウム等で形成されたサイドプレート 61 に刻設された溝 64 にスライド可能に滑合して支持されている。そのスライドプレート 62 の前端近傍には、前記ピペ
10 ットチップ 18₁ ~ 18₈ の先端から垂れる液を受ける窪み状または皿状のタレ受け 65 が設けられている。そのスライドプレート 62 の後方にはラック 66 が設けられ、ピニオン 67 と噛み合っている。そのピニオン 67 はベルト車と同軸に固定され、ベルト 68 を介してモータ 69 の回転軸と連結し、そのモータ 69 によって回転駆動される。なお、図中、符号 70
15 はセンサーカバーである。図 4 (a) では、構造を明確に示すために、センサーカバー 70 が覆っている部品を透視して示している。また、符号 71 は、前記スライドプレート 62 用の位置センサーであり、符号 72 は、前記サイドプレート 61 等を支持する支持部材である。

以上の構成によって、前記圧力制御手段 16、前記移動手段 17、前記
20 磁力手段 23、前記脱着手段 24 に対してされた種々の動作指示の指示結果を、前記検知手段 20 が検知した光学的状態に基づいて判別が行われる。なお、得られた判別結果は、例えば、前記表示部 14 の画面上に表示されて使用者に知らせる。

図 5 (a) は、本実施の形態に係る検知手段 20 の原理概要を示す平面
25 図であり、同 (b) は、側面図である。その検知手段 20 は、発光素子 50₁ ~ 50₈ と、受光素子 51₁ ~ 51₈ とを有し、発光素子 50₁ ~ 50₈ と、受光素子 51₁ ~ 51₈ は、ピペットチップ 18₁ ~ 18₈ の昇降移動経路外に、その経路を挟むようにして、ピペットチップ 18₁ ~ 18₈ ごとに、図中点線で示された光軸上に沿って対向する位置に設けられている。

ピペットチップ18₁～18₈。(以下、添字を省略する)は、図5(b)に示すように、昇降移動するものであり、発光素子50₁～50₈。(以下、添字を省略する)および受光素子51₁～51₈。(以下、添字を省略する)は、その昇降移動経路の所定高さ位置に固定して設けられている。

- 5 図6は、検知手段20によって、ピペットチップ18の有無を判別して、動作の確認を行う場合を示すものである。

図6(a)は、チップ18が装着されていない場合を示すものであり、この場合には、図6(c)の光学的パターンに示すように、発光素子50からの光がそのまま、受光素子51において光量I₀として観測される。

- 10 図6(b)のように、チップ18が装着されている場合には、受光素子51においては、図6(c)の光学的パターンに示すように、チップ18によって、発光素子50による光が吸収散乱された結果として光量I₁として観測されることになる。前記判別手段19は、動作指示と、検知された光学的パターンとを比較することにより、前記表示部14に対して、一致
15 または不一致を表示させる。

図7は、ピペットチップ18内の液体の有無を判別して、動作の確認を行う場合を示すものである。

- 図7(a)は、ピペットチップ18内に液体が吸引されていない状態を示すものである。この場合には、発光素子50の光は、チップ18内の屈
20 折率の低い空気があるためにチップを通過するすべて光は、レンズ効果が大きくないので集光されず、図7(c)の光学的パターンに示すように、I₁という光量が受光されることになる。

- それに対し、図7(b)に示すように、ピペットチップ18内に液体吸引されている状態では、発光素子50の光は、チップ18内の屈折率の
25 大きい液体があるために、円柱レンズと同様な原理から、光が集光される。その結果、図7(c)の光学的パターンに示すように、内部に液体がない場合の光量I₁に比較して、はるかに高い光量I₂が受光されることになる。なお、以上の説明は光の透過率が高い液体の場合についての説明である。

。

一方、光の透過率が低い液体、言い換えれば、光の吸収率が高い液体の場合では、チップ18を通過する光はほとんど吸収される。そのため、図7(d)の光学的パターンに示すように、観測される光度または光量は、液体がない場合の光度もしくは光量である I_1 よりも低い光量 I_2 が観測されることになる。したがって、光の透過率が低い液体であることが予めわかっている場合には、低い光量を観測することによって液体の有無を判別することができる。

なお、細かいビーズの懸濁液や、血清のような液体については、発光素子の光の波長を600nm以上の可視光を選択することによって、液体による吸収を防ぎ、レンズ効果によって確実に検知することができる。

さらに、全血や、非常に濃度の濃いビーズの懸濁液を使用する場合には、レンズ効果と吸収による減光が相殺仕合い検知が困難になる場合がある。このような場合には、溶液中に使用する光源の波長を吸収する色素を溶解しておくことにより、 I_0 より光度が低下したことで確実に検知することができる。このように、吸引する液体の性質が予めはっきりしている場合には、観測値の変化により、確実に液体が吸引されていることを検知することが可能である。

図8は、検知手段20によって、ピペットチップ18の液面通過を判別して、動作の確認を行う場合を示すものである。

チップの高さを固定した状態で試薬等の光の透過率の高い液体を吸引した場合、図8(a)で示すように、センサー軸を液面が越えない状態では、図8(c)に示すように光度が低く、図8(b)に示すように液面が通過した直後から、図8(c)の光学的パターンに示すように光度または光量が増加する。したがって、吸引動作中に光量の変化を観測すれば、その変化時点が液面の通過時点であると判別することができる。なお、光の透過率の低い液体を吸引した場合には、逆に、液面が通過した直後から、光度または光量が減少することになる。

図9は、液体の流動抵抗または粘性を判別して、動作の確認を行う場合を示すものである。

この場合には、光軸上に液面がある場合のチップ 18 内吸引量を予め測定しておけば、液面通過とプランジャの動作位置との相関で形態の流動抵抗を知るものである。

5 圧力制御手段 16 を用いて液体を吸引する場合、水のように粘性の低い場合より、粘性の高い液体を吸引する時の方が図 9 (c) の光学的パターンに示すように、液面の通過タイミングが遅れる。水を吸引する場合でも、チップの先端が液体の入っている容器の底に押しつけられたり、チップの先端に異物が詰まったりした場合、タイミングが遅れる。完全に詰まった場合は圧力制御手段 16 をいくら操作しても液面を検知することはでき
10 ない。

図 10 は、検知手段 20 によって、ピペットチップ 18 に吸引された液体中の泡や凝集物の有無を検知する場合を示すものである。

図 10 (a) に示すように、試薬等の液体中に泡や蛋白質等の凝集物が混入していた場合には、図 10 (b) の光学的パターンに示すように、圧
15 力制御手段 16 による吸引または吐出動作とともに、測定データが大きく変動するために、液面検知後の変動値によってその混入を検知することができる。または、いったん液体を吸引した後、圧力制御手段 16 による吸引および吐出動作を繰り返すことによって、測定値の変動量を求めても良い。

20 図 11 は、検知手段 20 によって、ピペットチップ 18 内への液体の吸引量を確認するものである。

図 11 (a) に示すように、センサ光軸以下まで液体を吸引した状態で、ピペットチップ 18 を上昇移動させると、図 11 (b) に示すように、ある時点で、チップ 18 内の液面が光軸上を横切ることになる。図 11 (c) の光学的パターンに示すように、センサが液面を検知したときの Z 軸座標を、予め求めておいて、前記データ格納部 21 に格納されていた Z 軸座標と液量の変換テーブルに対応させることによって、チップ 18 内の液量を知ることができる。
25

図 12 は、検知手段 20 によって、ピペットチップ 18 内に吸引した液

体の液量不足を確認することができるものである。

図12(a)に示すように、吸引した液体が不足した場合には、チップ18の先端には空気が入る。従って、試薬を吸引した状態で、図12(b)に示すように、ピペットチップ18をZ軸に沿って上昇させると、チップ18の先端に達する前に2度液面を検知することになる。即ち、センサ光軸以上まで液体を吸引した状態で、Z軸を上昇させると、図12(c)の光学的パターンに示すように、試薬有りの状態から再び、試薬なしの状態へと変化することになる。

本実施の形態に係るピペットチップ18が吸引する液体は、観測する光源に対して半透明体の場合についても適用できる。液体が半透明体の場合には、透過率によってはレンズ効果による集光と、吸収・散乱による光の減衰が相殺しあって、チップ18のみの光量と明確に区別ができないおそれがある。このような場合には、予め観測する波長に対して十分な吸収をもつ濃度の色素（前記検知用物質に対応）を吸引する液体に混ぜておくことによって、確実に区別することができる。

以上説明した各実施の形態は、本発明をより良く理解させるために具体的に説明したものであって、別形態を制限するものではない。したがって、発明の主旨を変更しない範囲で変更可能である。例えば、以上の説明では、ノズルおよびピペットチップが移動手段によって上下方向に移動可能であり、検知手段は、発光素子および受光素子が固定して設けられた場合について説明したが、ノズルおよびピペットチップが水平方向にも移動可能であっても良く、ノズル、ピペットチップが固定されており、容器のみが移動する場合であっても良い。その場合には、検知手段の発光素子および受光素子を移動可能に設ける。また、発光素子の発する光は、可視光の場合について説明したが、可視光の場合に限られず、赤外線、紫外線等を用いても良い。また、発光手段の前にフィルタを設けて種々の波長の光を発するようにしても良い。

さらに、以上の説明では、検知手段として、発光手段と受光手段を用いたが、撮像手段を用いるようにしても良い。また、以上の説明では磁力手

段による動作の確認については説明しなかったが、磁力手段による磁力を及ぼしまたは除去した結果について確認するようにしても良い。以上の例は、ピペットチップをノズルに着脱可能に設けた場合について説明したが、ピペットチップを有さず、ノズル自体が透光性または半透光性の液通路
5 である場合であっても良い。

また、以上の説明では、判別結果は、前記表示部 1 4 に表示して、操作者に知らせる場合のみについて説明したが、その他、警告音や音声等の音響装置を用いて知らせても良い。さらには、得られた判別結果に基づいて、前記動作指示手段 1 5 に信号を送付し、その動作を行わせるように、フ
10 イードバックをするようにしても良い。

また、以上の説明では、前記検知手段の発光手段は 1 種類のものに固定されていたが、操作部からの指示により、液体の種類等の確認の対象に応じて、複数の発光手段の中から選択させて発光させたり、発光手段と液通路の間に複数種類のフィルタを出し入れするようにしても良い。また、以
15 上の説明では、磁力手段としては磁石をピペットチップに対して接離可能に設けたものを用いたが、電磁石をオン・オフすることによって、液通路内に磁場を及ぼしかつ除去するものであっても良い。また、8 連ノズルの場合に限られず、受光手段または撮像手段を 2 以上設けることによって、マトリクス状にノズルが配列された分注機についても適用できる。

請 求 の 範 囲

1. 液体の吸引、吐出および貯溜が可能な1もしくは2以上の透光性または半透光性の液通路、その液通路内の圧力を制御する圧力制御手段、

5 容器と液通路の間で相対的に移動を行う移動手段、ならびに、前記圧力制御手段および前記移動手段への動作指示を行う動作指示手段を有する分注機において、

前記液通路、その移動可能領域またはそれらの一部領域の光学的状態を検知する検知手段と、

10 前記検知手段により検知された光学的状態に基づいて、前記動作指示手段によってなされた液通路に関する指示結果を判別する判別手段と、を設けることによって前記分注機の動作を確認することを特徴とする分注機の動作確認装置。

2. 前記判別手段は、前記光学的状態の他に、前記動作指示手段の動作指示に関する動作情報、前記分注機が吸引、吐出もしくは貯溜する対象に関する対象情報、および、液通路を含む前記分注機に関する装置情報を含む情報の中から選択した情報に基づいて指示結果を判別することを特徴とする請求項1に記載の分注機の動作確認装置。

3. 前記動作情報には、吸引量もしくは吐出量、吸引もしくは吐出の有無、吸引もしくは吐出速度、吸引もしくは吐出時点を含む吸引吐出動作、または、移動経路、移動方向もしくは移動距離を含む移動動作の情報を

20 含み、前記対象情報には、流体の種類もしくは性質、または磁性粒子等の懸濁物の種類もしくは有無を含み、前記装置情報には、液通路の性質、形状、もしくは吸口からの距離と前記液通路の容量との関係を示す情報を含む

25 ことを特徴とする請求項2に記載の分注機の動作確認装置。

4. 前記検知手段は、前記液通路、その移動可能領域もしくはこれらの一部領域に向かう光軸をもつように、液通路またはその移動可能領域外に固定しもしくは移動可能に設けた1または2以上の受光手段を有することを特徴とする請求項1に記載の分注機の動作確認装置。

5. 前記受光手段は、前記液通路が昇降移動可能である場合においては、昇降移動経路の所定高さ位置に向かう光軸をもつようにその液通路の昇降移動経路外に固定して設けられたものであることを特徴とする請求項 4 記載の分注機の動作確認装置。

5 6. 前記検知手段は、前記液通路、その移動可能領域もしくはこれらの一部領域に向けて光を発する位置に固定してまたは移動可能に設けた 1 または 2 以上の発光手段を有することを特徴とする請求項 4 または請求項 5 のいずれかに記載の分注機の動作確認装置。

10 7. 前記検知手段は、前記液通路、前記移動可能領域もしくはその一部領域の像を撮像するために、その液通路またはその移動可能領域外の撮像可能な位置に固定してもしくは移動可能に設けた撮像手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の分注機の動作確認装置。

15 8. 前記受光手段または撮像手段は、2 以上の前記液通路もしくは 2 以上の液通路の移動経路の最大幅から光を受光しまたは撮像することができるように、その液通路の移動経路の最大幅に渡って、ライン状に設けられたことを特徴とする請求項 4 または請求項 7 に記載の分注機の動作確認装置。

20 9. 前記検知手段は、2 以上の前記液通路もしくはその 2 以上の液通路の移動経路の最大幅に光を照射することができるように、前記液通路、その移動可能領域またはこれらの一部の領域を挟み、前記受光手段に対向する位置で、その最大幅に渡って発光手段をライン状に設けたことを特徴とする請求項 8 に記載の分注機の動作確認装置。

25 10. 前記判別手段は、前記検知手段が検知した光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的変動、または、光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に関する状態が指示結果と一致するか否かを判別することを特徴とする請求項 1 記載の分注機の動作確認装置。

11. 前記液通路に関する状態は、液通路の静止もしくは動作状態および液通路内の収容物の物理的もしくは化学的な静止もしくは変動状態を

含み、液通路の前記状態には、液通路の有無、液通路の位置、液通路の形状もしくは透過率等の性質等を含み、液通路内の収容物の物理的状态には、液通路内の液体の有無、液通路内の液体の液面もしくは境界面の有無もしくはその位置、液通路内の液体の量等を含み、液通路内の収容物の化学的状態には、液通路内の液体の種類もしくは粘性等の性質、液通路内の液体内の空気の泡もしくは磁性粒子等の懸濁物の有無もしくはその濃度、または、液通路内の液体の懸濁もしくは混合の程度または発光等の反応の状態を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の分注機の動作確認装置。

10 12. 前記判別手段は、前記受光手段が受光した光量または光の強度が、前記発光手段による光量または光の強度と略等しい発光レベルの場合には、液通路が存在せず、前記発光手段による光量または光の強度より小さい所定遮蔽レベルの場合には、液通路が存在していると判別することを特徴とする請求項 6 または請求項 9 のいずれかに記載の分注機の動作確認装置。

15 13. 前記判別手段は、前記液通路の前記高さまでの液体の吸引量を吸引するように前記圧力制御手段に指示した時点と、実際に、前記検知手段によって検知した光量または光の強度の変化時点との間の時間間隔に基づいて、液体の流動抵抗の状態または前記液通路への異物の詰まりの状態を判別することを特徴とする請求項 10 に記載の分注機の動作確認装置。

20 14. 前記判別手段は、液面検出後、圧力制御手段による吸引吐出動作とともに、前記検知手段が検知する光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的変動、または、光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に吸引もしくは吐出動作中の液体の状態について判別することを特徴とする請求項 10 に記載の分注機の動作確認装置。

25 15. 前記判別手段は、前記液通路の所定高さ以下にまで、液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは前記検知手段を下降させることによって、液通路内の液体の液面が前記検知手段の検知位置を横切る際の移動距離、および、予め求めておいた前記吸口からの任意の距離と前記

液通路の容量との関係を示す情報に基づいて、その液通路に吸引した容量の大きさを判定することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 1 のいずれかに記載の分注機の動作確認装置。

16. 前記判別手段は、前記液通路に液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは前記検知手段を下降させることによって、液通路の先端に達する前に 2 度液面を検知するとともに、所定高さ以上にまで液体を吸引した状態でその液通路を上昇させまたは検知手段を下降させることによって、液体有りの状態から、再び液体なしの状態への変化を検知した場合には、液量不足であると判別することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 1 のいずれかに記載の分注機の動作確認装置。

17. 前記分注機は、前記液通路の外部において、各液通路内に磁力を及ぼしかつ除去することが可能な磁力手段を有するとともに、前記動作指示手段は、その磁力手段に対し磁力を及ぼしかつ除去する動作指示をも行うとともに、前記判別手段は、前記磁力手段によって液通路に関してなされた指示結果をも判別することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 6 のいずれかに記載の分注機の動作確認装置。

18. 前記液通路は、分注機に設けられたノズルに着脱可能に装着されたピペットチップであるとともに、前記分注機は、そのピペットチップの脱着装置を有し、前記動作指示手段は、前記移動手段およびその脱着装置に対して、そのピペットチップに対する装着脱着動作の指示をも行うとともに、前記判別手段は、そのピペットチップに関して装着脱着の指示結果を判別することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 7 のいずれかに記載の分注機の動作確認装置。

19. 前記液通路が吸引、吐出または貯溜する液体は、前記検知手段の検知を補助しまたは可能にする検知用物質を含有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 8 のいずれかに記載の分注機の動作確認装置。

20. 液体の吸引、吐出および貯溜が可能な 1 もしくは 2 以上の透光性または半透光性の液通路、その液通路内の圧力を制御する圧力制御手段、容器と液通路の間で相対的に移動を行う移動手段、ならびに、前記圧力

制御手段および前記移動手段への動作指示を行う動作指示手段を有する分注機を用いて、液通路に関する動作を行う動作工程と、

前記液通路、その移動可能領域またはそれらの一部領域の光学的状態を検知する検知工程と、

- 5 前記検知工程により検知された光学的状態に基づいて、前記動作指示手段によってなされた液通路に関する指示結果を判別する判別工程とを有することによって分注機の動作の確認を行うことを特徴とする分注機の動作確認方法。

21. 前記判別工程は、前記光学的状態の他に、前記動作指示手段の
10 動作指示に関する動作情報、前記分注機が吸引、吐出もしくは貯溜する対象に関する対象情報、および、液通路を含む前記分注機に関する装置情報を含む情報の中から選択した情報に基づいて指示結果を判別することを特徴とする請求項20に記載の分注機の動作確認方法。

22. 前記動作情報には、吸引量もしくは吐出量、吸引もしくは吐出
15 の有無、吸引もしくは吐出速度、吸引もしくは吐出時点を含む吸引吐出動作、または、移動経路、移動方向もしくは移動距離を含む移動動作の情報を含み、前記対象情報には、流体の種類もしくは性質、または磁性粒子等の懸濁物の種類もしくは有無を含み、前記装置情報には、液通路の性質、形状、もしくは前記吸口からの距離と前記液通路の容量との関係を示す情
20 報を含むことを特徴とする請求項21に記載の分注機の動作確認方法。

23. 前記検知工程は、前記液通路、前記移動可能領域もしくはその一部領域からの光を1または2以上の箇所を受光する工程を有することを特徴とする請求項20に記載の分注機の動作確認方法。

24. 前記液通路が昇降移動可能である場合であって、前記受光手段
25 が、前記液通路の昇降移動経路外であって、その昇降移動経路の所定高さ位置に向かう光軸をもつように固定して設けられた場合には、前記検知工程は、液通路の下端および流体を貯溜可能な上端までが前記移動手段によって昇降移動させながら検知を行うことを特徴とする請求項23に記載の分注機の動作確認方法。

25. 前記検知工程は、前記液通路、移動可能領域もしくはこれらの一部領域に向けて発した光を受光することによって行うことを特徴とする請求項20または請求項24のいずれかに記載の分注機の動作確認方法。

26. 前記検知工程は、前記液通路、その移動可能領域もしくはその一部領域の像を撮像することによって行うことを特徴とする請求項20に記載された分注機の動作確認方法。

27. 前記検知工程は、1もしくは2以上の前記液通路の昇降移動経路の最大幅から光を受光しまたは撮像することができるように、その昇降移動経路の最大幅に渡って受光することを特徴とする請求項20に記載の分注機の動作確認方法。

28. 前記検知工程は、1もしくは2以上の前記液通路の昇降移動経路の最大幅に光を照射するものであることを特徴とする請求項20に記載の分注機の動作確認方法。

29. 前記判別工程は、検知工程で検知した光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的変動、または、光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に関する状態が指示結果と一致するか否かを判別することを特徴とする請求項20に記載の分注機の動作確認方法。

30. 前記判別工程における前記液通路に関する状態は、液通路の静止もしくは動作状態および液通路内の収容物の物理的もしくは化学的静止もしくは変動状態を含み、液通路の状態には、液通路の有無、液通路の位置、液通路の形状もしくは透過率等の性質を含み、液通路内の収容物の物理的状态には、液通路内の液体の有無、液通路内の液体の液面もしくは境界面の有無もしくはその位置、液通路内の液体の量等があり、液通路内の化学的状态には、液通路内の液体の種類もしくは粘性等の性質、液通路内の液体内の空気の泡もしくは磁性粒子等の懸濁物の有無もしくはその濃度、または、液通路内の液体の懸濁もしくは混合の程度または発光等の反応の状態を含むことを特徴とする請求項29に記載の分注機の動作確認方法。

3 1. 前記判別工程は、前記検知工程で受光した光量または光の強度が、発光手段による光量または光の強度と略等しい発光レベルの場合には、液通路が存在せず、前記発光手段による光量または光の強度より小さい所定遮蔽レベルの場合には、液通路が存在していると判別することを特徴とする請求項 2 5 に記載の分注機の動作確認方法。

3 2. 前記判別工程は、前記液通路の所定高さまでの液体の吸引量を吸引するように、前記圧力制御手段に指示した時点と、実施に、前記検知工程において検知した光量または光の強度の変化時点との間の時間間隔に基づいて液体の流動抵抗の状態または前記液通路への異物の詰まりの状態を判別することを特徴とする請求項 2 0 に記載の分注機の動作確認方法。

3 3. 前記判別工程は、前記検知工程による液面検知後、圧力制御手段による吸引吐出動作とともに、前記検知工程において検知された光量、光の強度もしくは像、光量、光の強度もしくは像の時間的変動、または光量、光の強度もしくは像の空間的分布からなる光学的パターンを解析することにより、液通路に吸引もしくは吐出動作中の液体の状態について判別することを特徴とする請求項 2 9 に記載の分注機の動作確認方法。

3 4. 前記判別工程は、前記液通路の所定高さ以下にまで、液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは検知手段を下降させることによって、液通路内の液体の液面が前記検知手段の検知位置を横切る際の上昇距離、および、予め求めておいた吸口からの任意の距離と前記液通路の容量との関係を示す情報に基づいて、その液通路に吸引した容量の大きさを判別することを特徴とする請求項 2 0 に記載の分注機の動作確認方法。

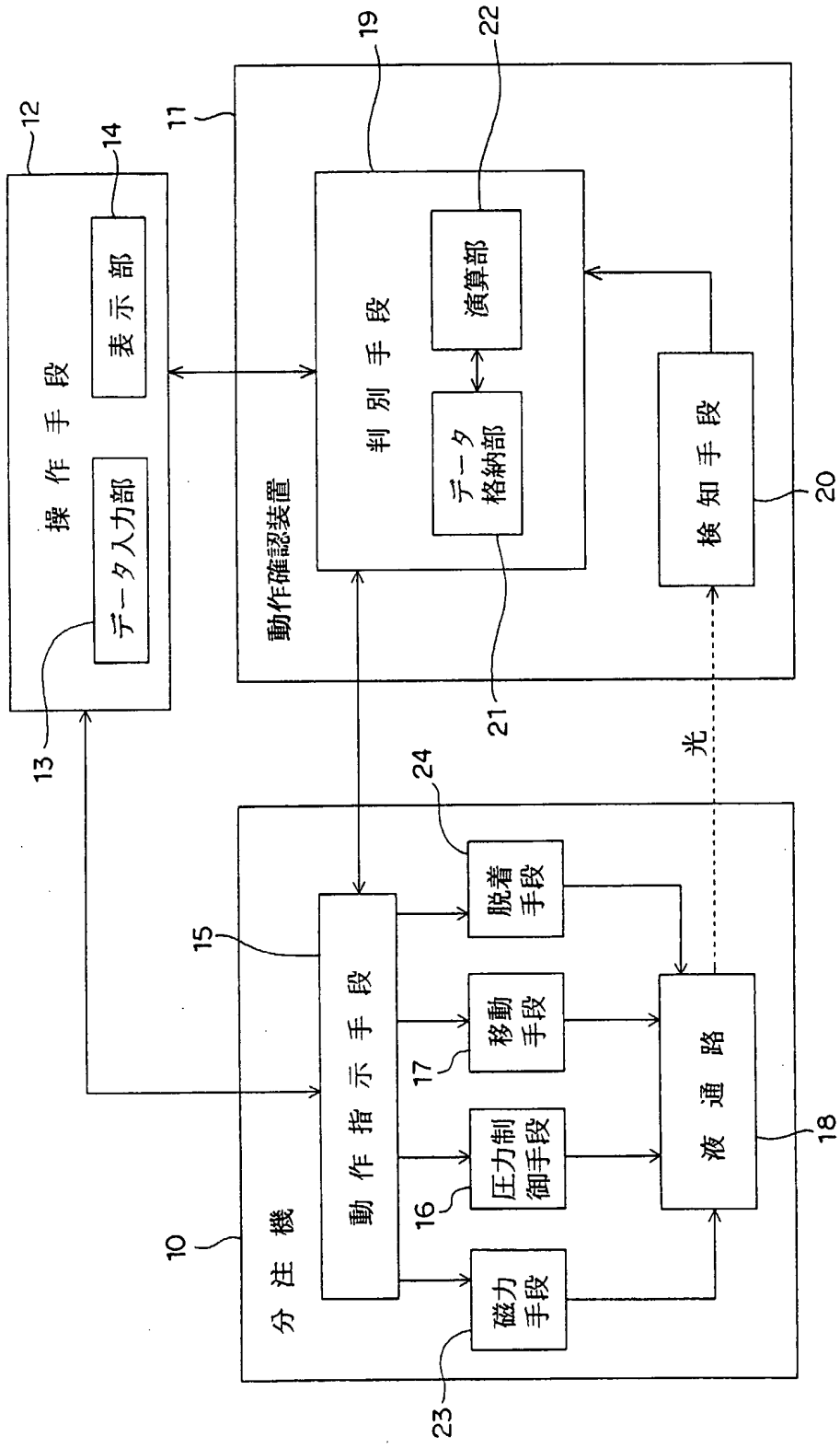
3 5. 前記判別工程は、前記液通路に液体を吸引した状態で、その液通路を上昇させまたは前記検知手段を下降させることによって、液通路の先端に達する前に 2 度液面を検知するとともに、前記所定高さ以上にまで液体を吸引した状態でその液通路を上昇させまたは検知手段を下降させることによって、液体有りの状態から、再び液体なしの状態への変化を検知した場合には、液量不足であると判別することを特徴とする請求項 2 0 に記載の分注機の動作確認方法。

36. 前記分注機は、前記液通路の外部において、各液通路に磁場を及ぼしかつ除去することが可能な磁力手段を有するとともに、前記動作指示手段は、その磁力手段に対し磁力を及ぼしかつ除去する動作指示をも行うとともに、前記判別工程は、前記磁力手段によって液通路に関してなされた指示結果をも判別することを特徴とする請求項20ないし請求項35のいずれかに記載の分注機の動作確認方法。

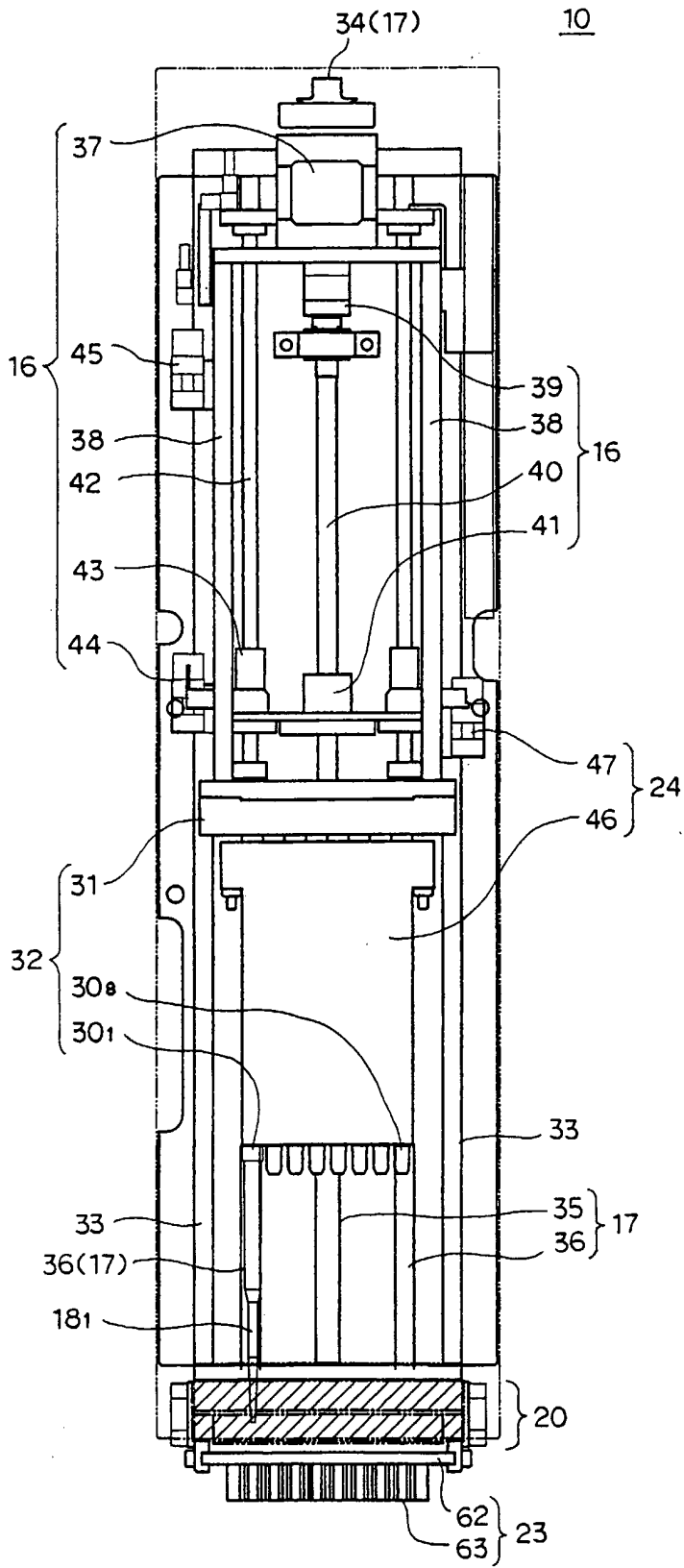
37. 前記液通路は、分注機に設けられたノズルに着脱自在に装着されたピペットチップであるとともに、前記分注機は、そのピペットチップの脱着装置を有し、前記動作指示手段は、前記移動手段およびその脱着装置に対して、そのピペットチップに対する装着脱着動作の指示をも行うとともに、前記判別工程は、そのピペットチップに関して装着脱着の指示結果を判別することを特徴とする請求項20ないし請求項36のいずれかに記載の分注機の動作確認方法。

38. 前記検知工程実行前に、前記液通路が吸引、吐出または貯溜する液体に、検知工程における検知を補助もしくは可能にするための検知用物質を加える工程を有することを特徴とする請求項20ないし請求項37のいずれかに記載の分注機の動作確認方法。

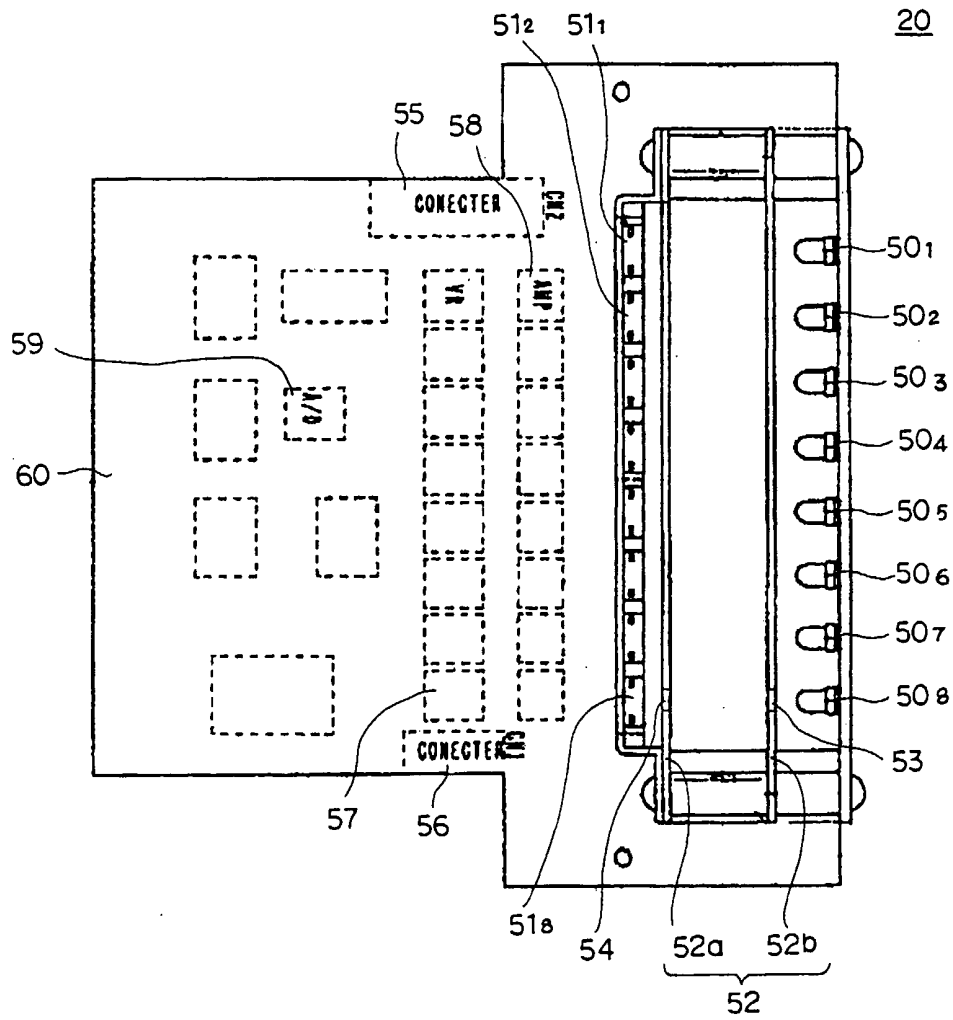
図1



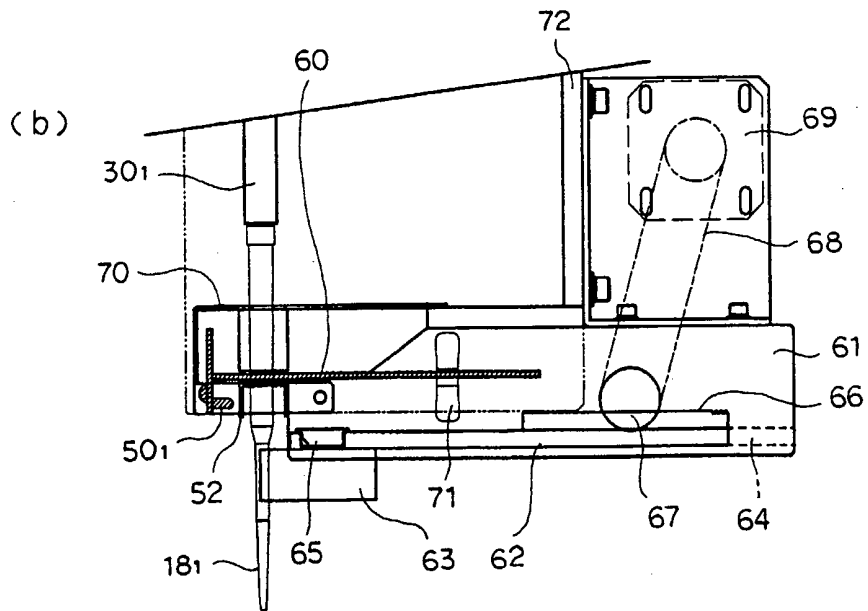
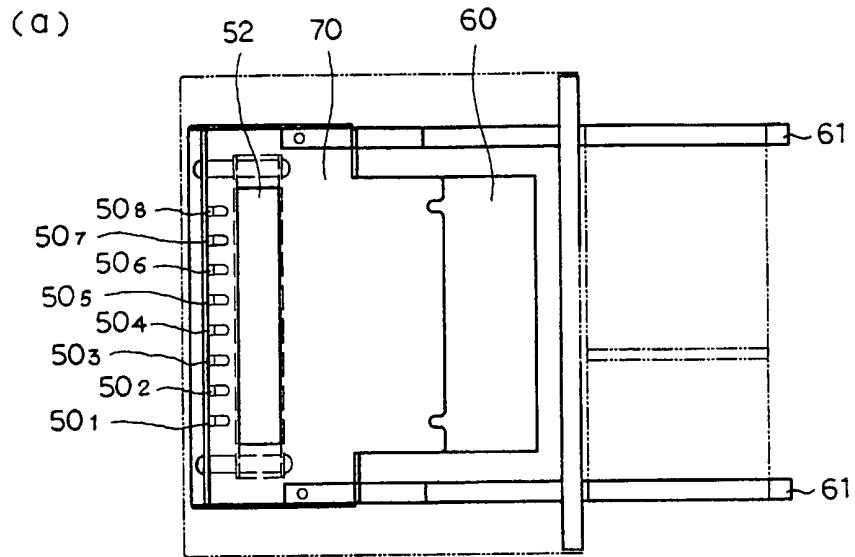
第 2 図



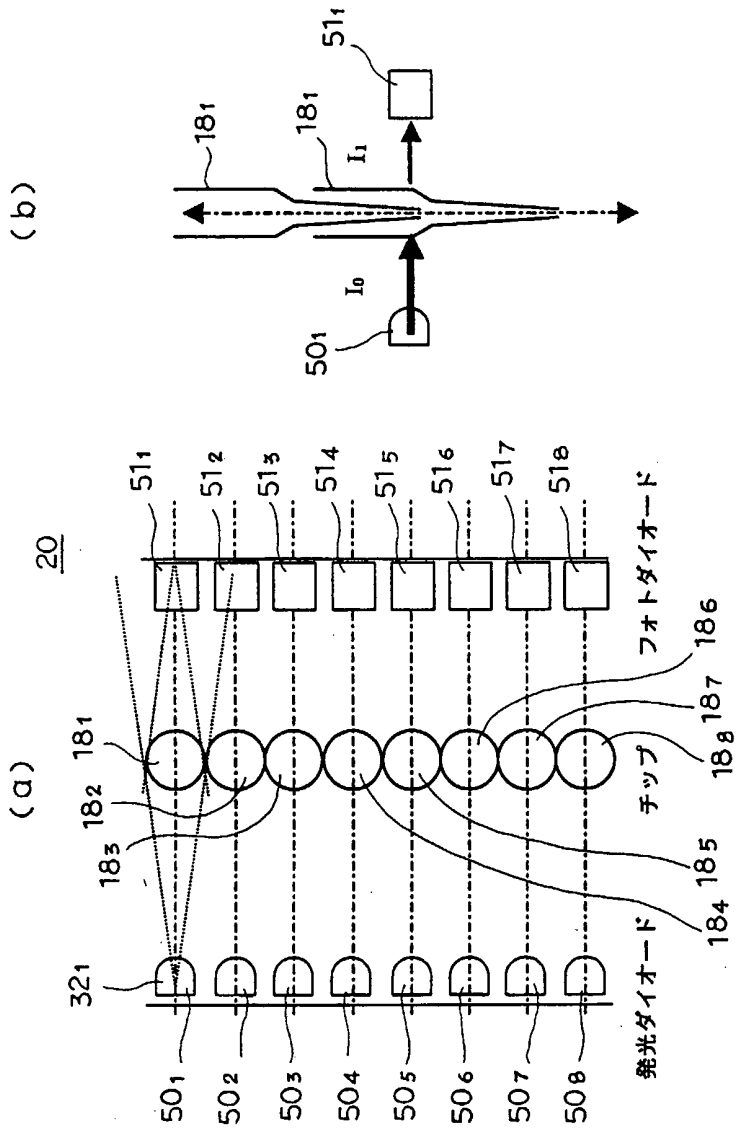
第3図



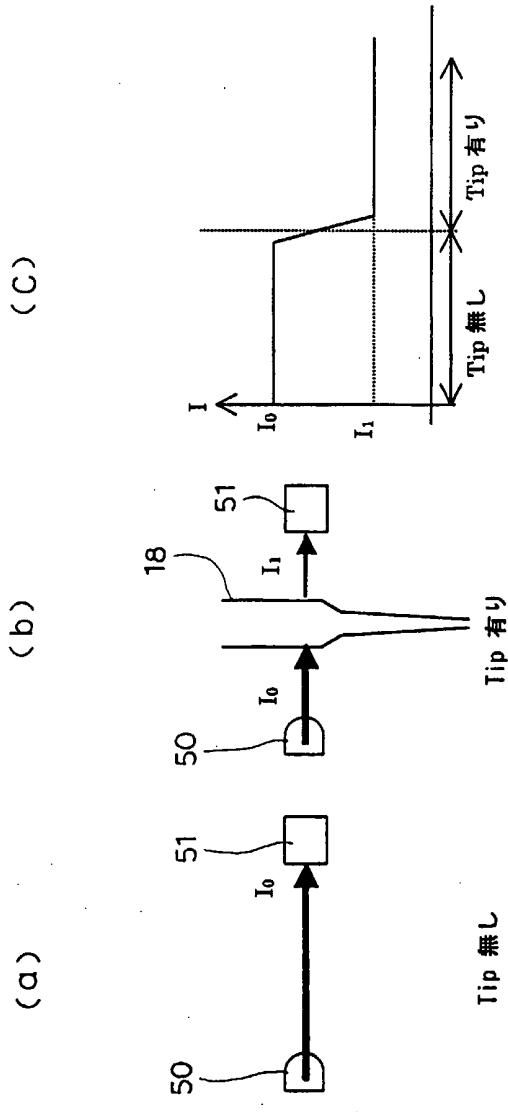
第 4 図



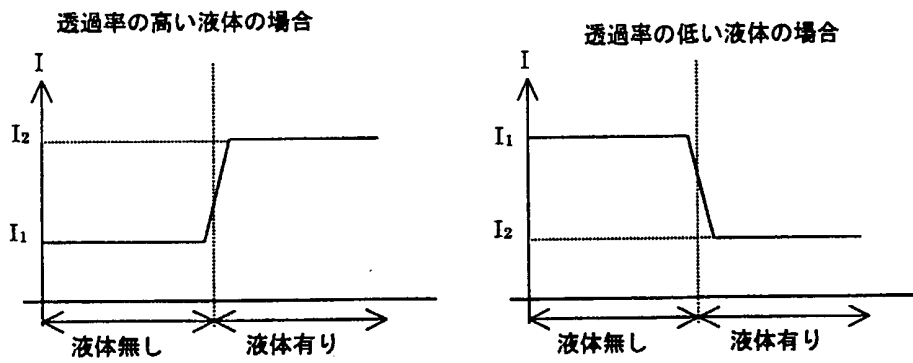
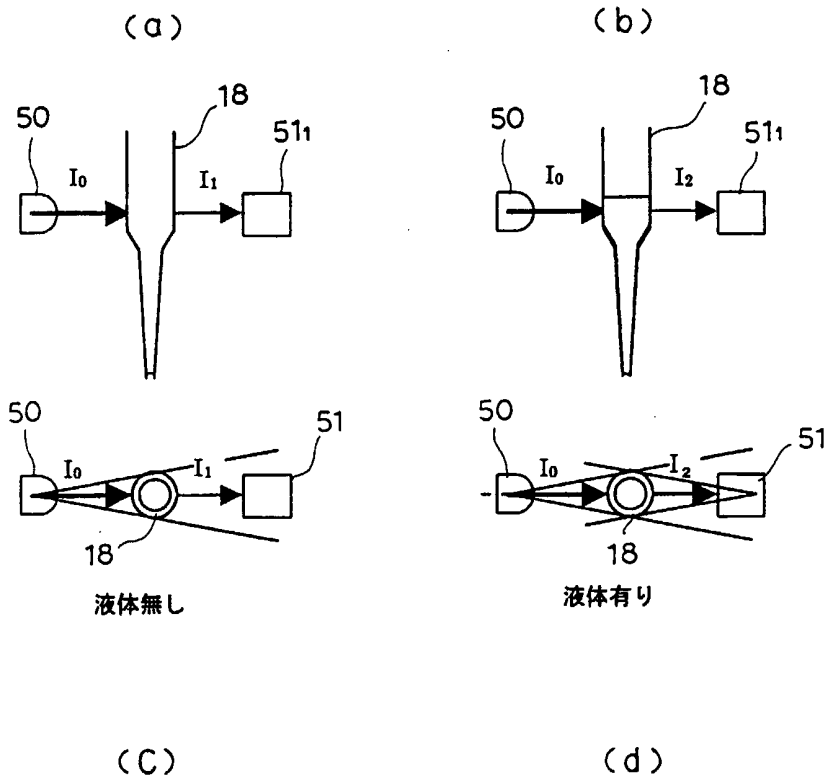
第5図



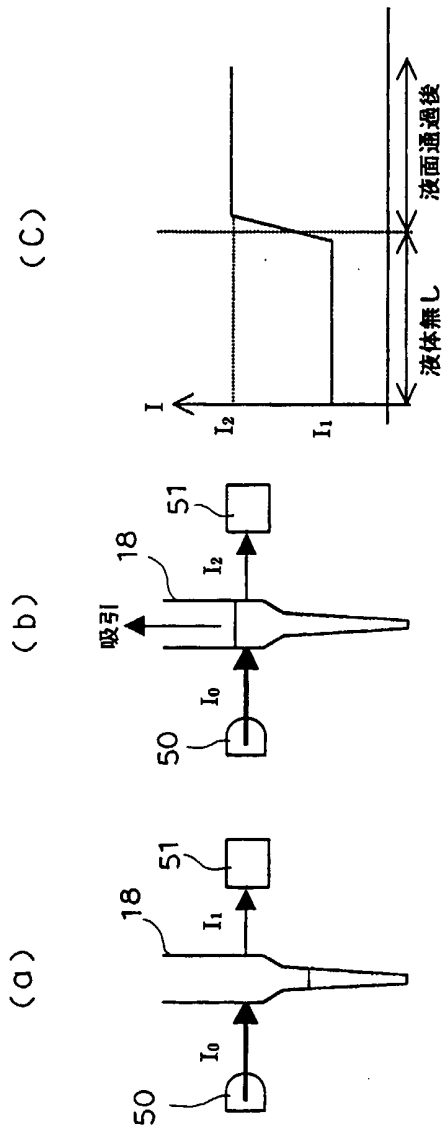
第6図



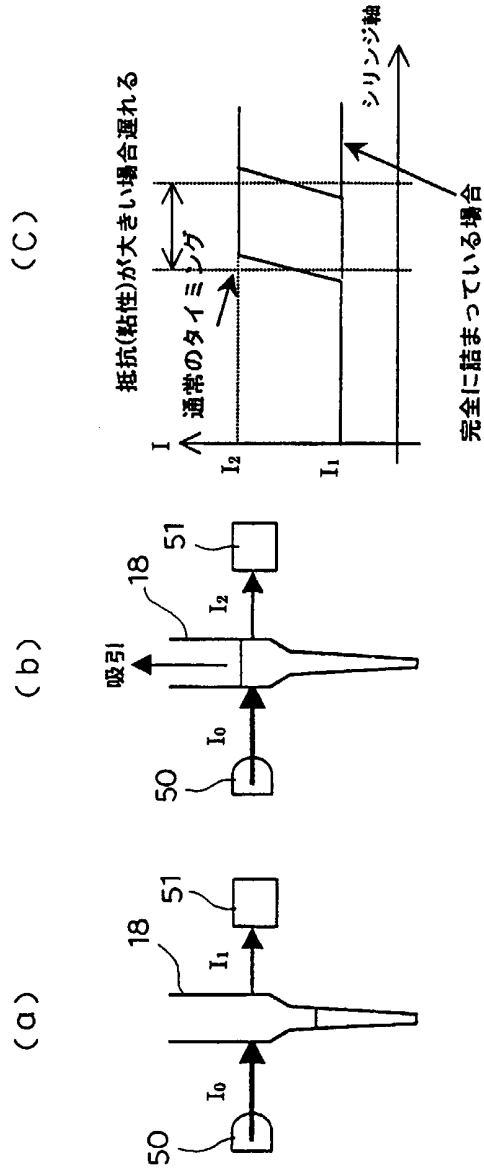
第7図



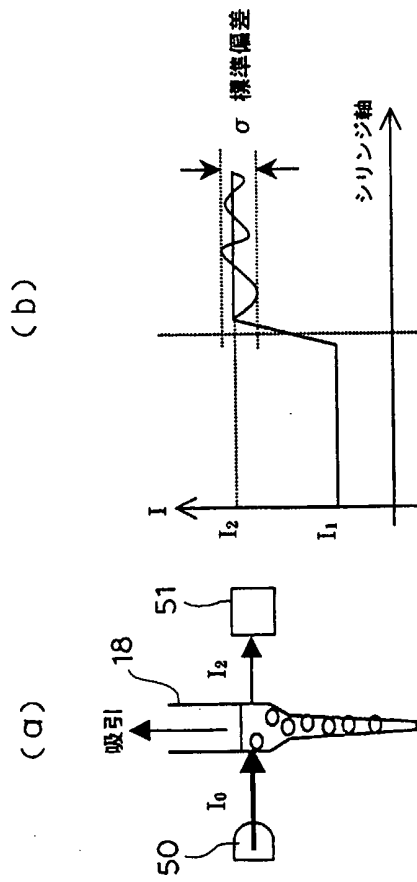
第8図



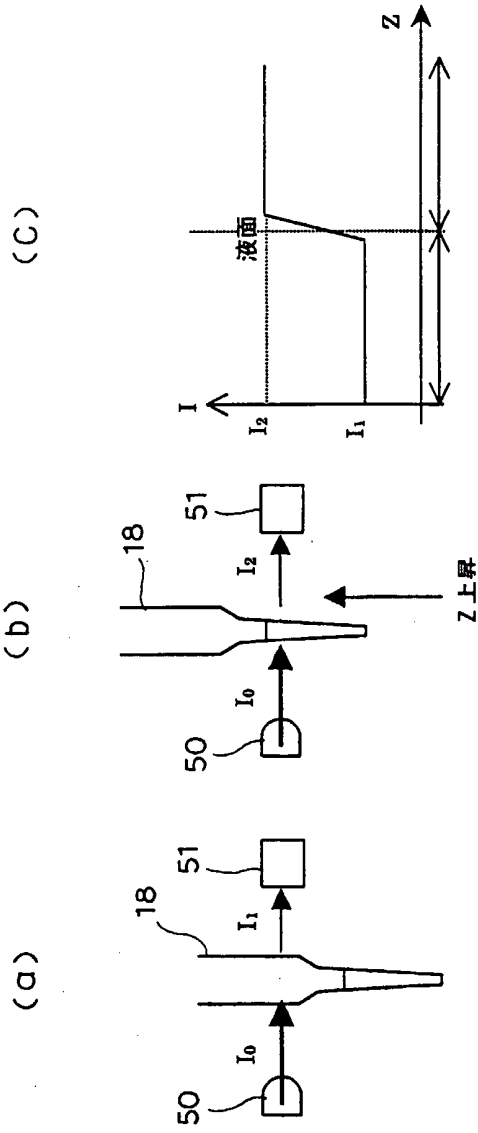
第9図



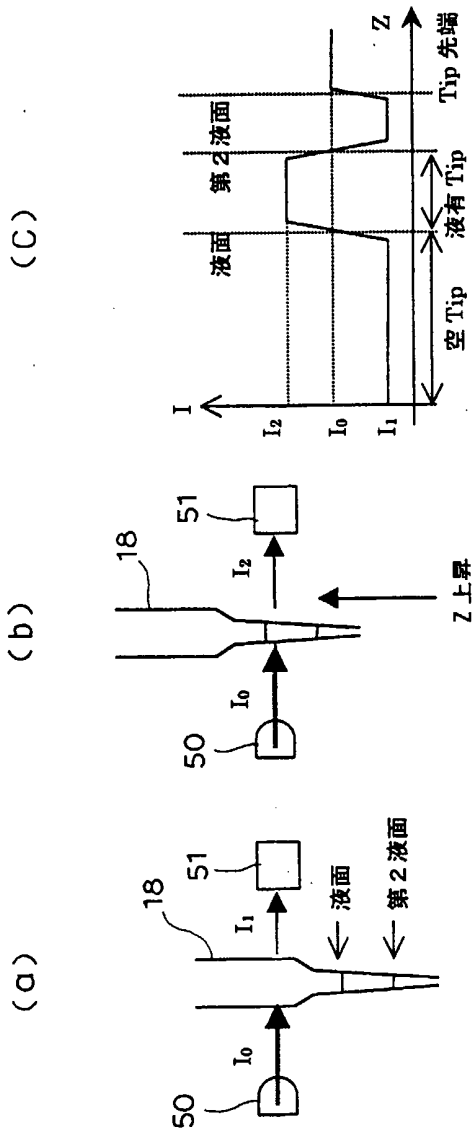
第10図



第 1 1 图



第 1 2 图



- 1 0…分注機
- 1 1…動作確認装置
- 1 5…動作指示手段
- 1 6…圧力制御手段
- 1 7…移動手段
- 1 8₁～1 8₈…ピペットチップ (液通路)
- 1 9…判別手段
- 2 0…検知手段
- 3 0₁～3 0₈…ノズル
- 5 0₁～5 0₈…発光素子 (検知手段)
- 5 1₁～5 1₈…受光素子 (検知手段)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09335

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ G01N35/10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ G01N35/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US, 5637275, A (CHIRON DIAGNOSTICS CORPORATION), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; all drawings & JP, 4-328467, A & US, 5653940, A & US, 5679948, A & US, 5741708, A	1-18, 20-37 19, 38
Y	JP, 61-262639, A (Olympus Optical Company Limited), 20 November, 1986 (20.11.86), page 8, upper right column, lines 8-18; Figs. 20 (Family: none)	1, 4-6, 20, 23-25
Y	US, 5895631, A (PRECISION SYSTEM SCIENCE Co., Ltd.), 20 April, 1999 (20.04.99), Figs. 9 to 13, 15 to 17, and their descriptions & JP, 8-320274, A & WO, 96/29602, A	3, 11, 15-18 22, 30, 34-37
Y A	JP, 58-154664, A (Nippon Tectron Co., Ltd.), 14 September, 1983 (14.09.83), Full text; all drawings (Family: none)	3-6, 10 13-14
Y	JP, 7-218397, A (NST K.K.), 18 August, 1995 (18.08.95),	6-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* "A" "E" "L" "O" "P"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance earlier document but published on or after the international filing date document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" "X" "Y" "&" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 14 March, 2001 (14.03.01)	Date of mailing of the international search report 17 April, 2001 (17.04.01)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/09335

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text; all drawings (Family: none)	
Y	JP, 7-287018, A (Hitachi, Ltd.), 31 October, 1995 (31.10.95), Par. Nos. 0007 to 0019; drawings (Family: none)	9
Y	JP, 10-206214, A (ALOKA CO., LTD.), 07 August, 1998 (07.08.98), Par. Nos. 0016 to 0042; all drawings (Family: none)	15-16
Y A	JP, 7-35758, A (Precision System Science K.K.), 07 February, 1995 (07.02.95), Full text; all drawings (Family: none)	3-6, 10-11, 15 12
Y	JP, 2-61557, A (Hitachi, Ltd.), 01 March, 1990 (01.03.90), Full text; all drawings (Family: none)	16
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.16812/1992 (Laid-open No.79472/1993) (Shimadzu Corporation), 29 October, 1993 (29.10.93), Full text, all drawings (Family: none)	18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N35/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N35/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	US, 5637275, A (CHIRON DIAGNOSTICS CORPORATION) 10. 6月. 1997 (10. 06. 97) 全文、全図 & JP, 4-328467, A & US, 5653940, A & US, 5679948, A & US, 5741708, A	1-18, 20-37 19, 38
Y	JP, 61-262639, A (オリンパス光学工業株式会社) 20. 11月. 1986 (20. 11. 86) 第8頁上右欄第8-18行、および第20図 ファミリーなし	1, 4-6, 20, 23-25

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 03. 01

国際調査報告の発送日

1 7.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 茂 印

2 J 7519

電話番号 03-3581-1101 内線 3251

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US, 5895631, A (PRECISION SYSTEM SCIENCE Co.,Ltd.,) 20. 4月. 1999 (20. 04. 99) 第9-13図、第15-17図とそれらの説明 & JP, 8-320274, A & WO, 96/29602, A	3, 11, 15-18 22, 30, 34-37
Y A	JP, 58-154664, A (日本テクトロン株式会社) 14. 9月. 1983 (14. 09. 83) 全文、全図 ファミリーなし	3-6, 10 13-14
Y	JP, 7-218397, A (株式会社エヌエステイ) 18. 8月. 1995 (18. 08. 95) 全文、全図 ファミリーなし	6-8
Y	JP, 7-287018, A (株式会社日立製作所) 31. 10月, 1995 (31. 10. 95) 段落0007-0019、及び図面 ファミリーなし	9
Y	JP, 10-206214, A (アロカ株式会社) 7. 8月. 1998 (07. 08. 98) 段落0016-0042、及び全図 ファミリーなし	15-16
Y A	JP, 7-35758, A (プレジジョン・システム・サイエンス株式会社) 7. 2月. 1995 (07. 02. 95) 全文、全図 ファミリーなし	3-6, 10-11, 15 12
Y	JP, 2-61557, A (株式会社日立製作所) 1. 3月. 1990 (01. 03. 90) 全文、全図 ファミリーなし	16
Y	日本国実用新案登録出願4-16812号 (日本国実用新案出願公 開5-79472号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記 録したCD-ROM (株式会社島津製作所) 29. 10月. 1993 (29. 10. 93) 全文全図 ファミリーなし	18