

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6801290号
(P6801290)

(45) 発行日 令和2年12月16日(2020.12.16)

(24) 登録日 令和2年11月30日(2020.11.30)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 N 35/10 (2006.01) GO 1 N 35/10 C

請求項の数 6 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-161518 (P2016-161518) (22) 出願日 平成28年8月19日 (2016. 8. 19) (65) 公開番号 特開2018-28523 (P2018-28523A) (43) 公開日 平成30年2月22日 (2018. 2. 22) 審査請求日 令和1年7月12日 (2019. 7. 12)</p>	<p>(73) 特許権者 000003300 東ソー株式会社 山口県周南市開成町4560番地 (72) 発明者 青柳 雄大 神奈川県綾瀬市早川2743番地1 東ソ ー株式会社 東京研究センター内 (72) 発明者 生井 達也 神奈川県綾瀬市早川2743番地1 東ソ ー株式会社 東京研究センター内 審査官 福田 裕司</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 操作子を対象物体に対して位置決めする方法及びノズル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 又は 2 以上のノズル管を開口容器の内底面に対して位置決めする方法であって、
 前記ノズル管を、可動式のキャリアに上下に相対摺動が可能な態様で、前記開口容器の内底面の垂直線上に位置するように、前記キャリアに保持させる工程と、
 前記ノズル管を、前記キャリアから所定の長さだけ延出させる工程と、
 前記キャリアを、すべての前記ノズル管が前記開口容器の内底面に当接するまで移動させる工程と、
 ノズル管にはたらく上向きの静止摩擦力がノズル管の自重よりも大きく、ノズル管を開口容器の内底面に当接させたときのノズル管にはたらく下向きの静止摩擦力がキャリアを通じて加えられる駆動手段の駆動力による開口容器の内底面からの反作用力よりも小さくなるように設定し、前記キャリアを、前記ノズル管との相対摺動位置を変えずに所定距離だけ前記開口容器の内底面から引き離す工程と、
 を含む前記方法。

【請求項2】

流体の吸排手段と連通した 1 又は 2 以上のノズル管と、
 前記ノズル管の先端を開口容器の内底面に向けて前記ノズル管の長手方向に相対摺動が可能な態様で保持する保持部を設けたキャリアと、
 前記保持部又はノズル管の外側部に設けたノズル管にはたらく上向きの静止摩擦力がノズル管の自重よりも大きく、ノズル管を開口容器の内底面に当接させたときのノズル管

ル管にはたらく下向きの静止摩擦力がキャリアを通じて加えられる駆動手段の駆動力による開口容器の内底面からの反作用力よりも小さくなるように設定された摩擦摺動部と、前記キャリアを所定量昇降させる駆動手段と、を備えたノズル装置。

【請求項 3】

前記開口容器の内底面が、液体を収容した開口容器の内底面である請求項 2 に記載のノズル装置。

【請求項 4】

前記摩擦摺動部が、弾性リング部材である請求項 2 又は 3 に記載のノズル装置。

【請求項 5】

前記ノズル管を前記キャリアから所定の長さだけ延出させるための当接部材が、前記キャリアより上方に固設された請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 6】

前記ノズル管が、ディスポーザブルチップを先端に有する形態のノズル管である請求項 2 乃至 5 のいずれかに記載のノズル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、操作子を対象物体に対して位置決めする方法、及び自動分析装置等に用いられるノズル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

操作子を対象物体に対して位置決めする技術は、自動車産業、ロボット産業、建設産業、電機産業、精密機器産業等の産業を支える基盤技術である。たとえば自動車等の自動組み立て製造ラインにおいて部品の搬送、組立て、検査、塗装等の作業は、対象物体に対して吸着ヘッド、ロボットハンド、検査プローブ、ノズル等の操作子を正確に位置決めすることが前提となっている。ロボットのな処理アームを多用する自動分析装置においては、検体の採取、分注、攪拌、容器搬送、洗浄等の処理工程において、検体や容器を対象物体として、液体吸引吐出ノズル、搬送チャック、洗浄ノズル等の操作子を正確に位置決めした上でそれぞれの処理工程を自動的に制御する。

【0003】

近年の自動分析装置においては微量の試料、試薬を用いた正確な分析が求められ、そのために微量な液体を正確に吸引吐出する分注技術が必要になる。微量試料を正確に分注するためには、吸引吐出を行うノズルの先端と容器の底面との距離を正確かつ適切に位置決め制御しなければならない。ノズルの先端と容器の底面とが離れすぎていると、液体吸引の途中で気泡を吸引したり、反対にノズルの先端と容器の底面とが近すぎるとノズル先端が閉塞したりして、誤った検査値を報告する原因となる。

【0004】

操作子を対象物体に対して位置決めする場合、通常は、両者間の距離を制御量として測定し、測定した制御量を目標値に一致させるように制御対象に操作量を加える。例えば、容器の底からの距離が既知である容器の上端に導電板を取り付け、ノズル（サンプルプローブ）の先端から既知の位置に導電性突起を設け、前記導電板と前記導電性突起の間の静電容量をモニターし、両者が最も近づいたときに得られる静電容量のピークに基づいてノズル先端と容器の底との距離を知るという方法が提案されている（例えば、特許文献 1）。しかしながら、導電板での静電容量の変化は僅かなため、駆動時の振動や周囲の帯電状況により精密さが低下する課題があった。

【0005】

また、生産性向上のために、複数の操作子をそれぞれ対応する複数の対象物体に一斉に位置決めする技術が求められているが、同一駆動軸上に複数の操作子を備える場合、特許文献 1 の手法では複数のプローブ（操作子）の先端を正確に揃えた組み立てが必要であり

10

20

30

40

50

、チップの形状や嵌め合いのばらつきが先端位置の誤差になるといった課題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-033551号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

操作子を対象物体に対して位置決めする技術において、簡素な構成と精度の高さを両立させる方法及び装置を提供する。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

操作子を対象物体に対して位置決めする目的に、測定値の取得が含まれていないのであれば、機械的治具やアクチュエータを用いた開ループ制御で事足りる場合がある。対象物体を機械的治具とみなし、その対象物体に対して当接後退自在の操作子を用い、操作子を移動させるアクチュエータとしてステッピングモータ等の位置決め駆動手段を用いることで、以下のように操作子を対象物体に対して位置決めする方法及びノズル装置に関する本発明を完成した。

【0009】

はじめに、操作子を対象物体に対して位置決めする方法に関する発明について説明する。

20

【0010】

すなわち、本発明は
1又は2以上の操作子を対象物体に対して位置決めする方法であって、
前記操作子を、可動式のキャリアに上下に相対摺動が可能な態様で、前記対象物体の垂直線上に位置するように、前記キャリアに保持させる工程と、
前記操作子を、前記キャリアから所定の長さだけ延出させる工程と、
前記キャリアを、すべての前記操作子が前記対象物体に当接するまで移動させる工程と、
前記キャリアを、前記操作子との相対摺動位置を変えずに所定距離だけ前記対象物体から引き離す工程と、
を含む前記方法である。

30

【0011】

本発明は、操作子が対象物体に当接した後、当接したままキャリアの動きに応じて操作子が押し戻されるので、操作子と対象物体との接触時に衝撃を吸収することができ、双方の部材やそれらの連結部が破損したり、位置ずれを起こしたりすることを回避できる。また、移動する前に操作子と対象物体との距離がおおよそ把握できていれば、どの程度移動させれば当接に至るかが分かるから、当接する瞬間を検出する必要がない。さらに、操作子が対象物体に当接した状態からキャリアを操作子と一体に、それらの相対摺動位置を変えずに所定距離だけ対象物体から引き離す工程によって位置決めするので、位置決め操作自体に、双方の位置関係（間隙）をモニターする変位センサや光学センサ、静電容量センサ等の評価手段を必要としない。

40

【0012】

本発明において、位置決めする操作子は1又は2以上であってもよい。位置決めする操作子が2以上ある場合、複数の操作子のすべてがそれぞれ対応する複数の対象物体に当接した後、当接したままキャリアの動きに応じて操作子がそれぞれの相対摺動位置でキャリアの移動を停止させるので、当接前の操作子の位置を正確に揃えておく必要はなく、また対応する複数の対象物体を水平面上に配設させておく必要もない。すなわち、複数の操作子とそれぞれ対応する複数の対象物体とが、それぞれ垂直線の上に存在するように位置させてありさえすれば、位置決め操作前の操作子及び対象物体の配設位置については、画一性、一様性を本質的に求めない。

50

【0013】

次に、ノズル装置に関する発明について説明する。

【0014】

すなわち、本発明は
流体の吸排手段と連通した1又は2以上のノズル管と、
前記ノズル管の先端を対象物体に向けて前記ノズル管の長手方向に相対摺動が可能な態様
で保持する保持部を設けたキャリアと、
前記保持部又はノズル管外側部に設けた摩擦摺動部と、
前記キャリアを所定量昇降させる駆動手段と、
を備えたノズル装置である。

10

【0015】

ここでいうノズル装置には、技術分野にかかわらず、ノズル管を容器、部品、紙面等の
対象物体に向けて液体や気体を吐出、噴出又は噴霧する装置や、開口容器、配管等の対象
物体から内容物である液体を吸引採取する装置、対象物体としての容器に収容された液体
混合物を吸引・吐出の繰り返しにより攪拌する装置等が含まれる。

【0016】

検体の成分分析を自動化した自動分析装置においては、液体を収容した開口容器の内底
面を対象物体とし、キャリアを所定量昇降させる手段を駆動手段としたノズル装置が、液
体を採取したり分配したりする分注装置、又は吸引・吐出による攪拌のための装置として
有用である。数 μ Lの微量液体サンプルを開口容器中で吸引・吐出により攪拌する場合、
気泡を吸引したりノズル先端を容器の内底面で閉塞したりさせないためには、ノズル管先
端と内底面との間隙をサブmmオーダーで調節する必要があるため、本発明のノズル装置
がとくに有用である。なお、検体の持ち越しや相互汚染を防ぐため、検体が接触するノズ
ル装置にはディスプレイブルチップを先端に有する形態のノズル管を使用することが好ま
しい。

20

【0017】

本発明においては、キャリアに対するノズル管の相対的な摺動位置は外力に応じて任意
の位置に変位可能である。ここでいう外力には、駆動手段によってキャリアと一体に移動
する一以上のノズル管が当接する対象物体からの反作用力が含まれる。上記の摩擦摺動部
は、ノズル管を下に向けてキャリアに保持させた場合、ノズル管にはたらく上向きの静止
摩擦力がノズル管の自重よりも大きく、ノズル管を対象物に当接させたときのノズル管に
はたらく下向きの静止摩擦力がキャリアを通じて加えられる駆動手段の駆動力による対象
物体からの反作用力よりも小さくなるように設定される。キャリアを対象物体に対して進
退可能に移動させる駆動手段については、キャリアとなる部材を上下動させる周知のメカ
ニズムとステッピングモータとを組み合わせることで適宜構成することができる。

30

【0018】

ノズル管の形状、及びそれに対応するノズル管の保持部の形状については、特段の限定
はなく、典型的な円管状のノズルに限らず、多角管状のノズルであってもよく、それら
を支える保持部の形状は、対応するノズルの形状に合わせた貫通孔を設けてもよいし、ノズ
ル管を保持可能な必要最小限の位置にガイド部材を配した態様としてもよい。簡単で実用
的な構成として、一つのキャリアに、ノズル管を貫通させて保持するための貫通孔を少な
くともノズル管の数だけ形成して保持部とする構成が例示できる。貫通孔の内側面又はノ
ズル管の外側部には、摩擦抵抗を発生させる摩擦摺動部を設ける。摩擦摺動部としては弾
性リング部材を軸方向に複数個固設することでノズル管を安定的に保持しつつ摺動可能と
するシリンダ様の構成とすることができる。弾性リング部材としては、ノズル管を圧接す
るとともに滑らかに摺動させるのに好適な、フッ素樹脂に被覆された弾性リングを例示す
ることができる。

40

【0019】

本発明のノズル装置を用いてノズル管の位置決めを繰り返す場合、対象物体への当接に
より押し戻されたノズル管を、当接する前の状態に復帰させる必要がある。当接により押

50

し戻されたノズル管が押し戻された分だけキャリアの反対側から突き出されるように、ノズル管をキャリアの上下に貫く態様にしておき、キャリアをノズル管と一体に上昇させたときノズル管の基端部に対する上死点となるような当接部材を、キャリアの上方に固設しておくことが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明は、操作子が対象物体に当接した状態からキャリアを操作子と一体に、それらの相対摺動位置を変えることなく所定距離だけ対象物体から引き離す工程によって位置決めするので、位置決め操作自体に、双方の位置関係（間隙）をモニターする評価手段を必要とせず、高精度のよい位置決めが可能となる。

10

【0021】

また、操作子が複数ある場合、当接前の操作子先端の位置を正確に揃えておく必要がなく、対応する対象物体を操作子に対して等距離となるように整列させておく必要もなく、画一性、一様性を求めないという高い寛容度を有する。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係る、複数の操作子をそれぞれ対応する複数の対象物体に一斉に位置決めする方法を説明する説明図である。

【図2】本発明に係るノズル装置の一例を表す要部構成図である。

【図3】本発明に係るノズル装置の一例を表す要部斜視図である。

20

【図4】本発明に係るノズル装置の他の一例を表す要部構成図である。

【図5】本発明に係るノズル装置の他の一例を表す要部斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の理解のために、複数の操作子をそれぞれ対応する複数の対象物体に対して一斉に位置決めする方法について図1を中心に説明する。図1は、変位量を正確に設定できる昇降自在なキャリア3に保持された、操作子としての3本のノズル管1を、それぞれ真下に置いた容器の内底面に対して一斉に位置決めする手順を各状態(a)(b)(c)(d)で表したものである。ここでは操作子として、円筒部1aと先端部1bとからなるノズル管を3本用いる。それぞれのノズル管1は、円筒部1aを、一つのキャリア3の貫通孔の内側面に、上下方向の相対摺動が可能な態様で保持されている。キャリア3は、不図示の駆動手段により3本のノズル管1と一体に昇降自在かつ任意の設定位置で停止可能である。

30

【0024】

まず、状態(a)は、ノズル管の円筒部1aがキャリア3から所定の長さ延出した延出部Eを形成するようにノズル管及びキャリアを相対摺動させた結果得られた、位置決め動作の準備が整った言わば初期状態である。図1からわかるように、3本のノズル管1の相対摺動位置は同一ではなく、右よりのノズル管の方がより下に延出した相対摺動位置となっている。容器の方は、標準的な厚さの台座7の位置A、Bにそれぞれ標準的な容器5（内底面5bを有する）と上げ底容器6（内底面6bを有する）を、肉厚の台座8の位置Cに上げ底容器6をそれぞれのノズル管の垂直線上に載置してある。要するに、当接前の複数の延出部Eの長さを正確に揃えておく必要はなく、また対応する複数の対象物体としての容器の内底部をノズル先端に対して等距離となるように整列させておく必要もないことを強調するために、あえてこのような極端な初期状態を設定した。

40

【0025】

状態(a)からキャリア3を下降させていくと、最も下に延出している右側のノズルの先端部1bが位置Cに置いた容器6に当接する。これが状態(b)である。

【0026】

さらに往復動キャリア3を下降させていくと、右のノズル管1は当接したままキャリアの動きに応じて延出部Eが押し戻された相対摺動位置となる一方で、今度は中央のノズル

50

管 1 の先端が当接する。さらにキャリア 3 を下降させていくと、右側及び中央のノズル管 1 が当接したままキャリアの動きに応じてそれぞれ延出部が押し戻された相対摺動位置となる一方で、最後は左側のノズル管の先端部 1 b が当接する。すなわち、すべてのノズル管 1 が対応するそれぞれの容器の内底部 5 b, 6 b, 6 b に対して当接した状態になったのが状態 (c) である。実際は、状態 (a) においてノズルの先端部 1 b と容器の内底部との距離が最も離れている左側のその距離よりも少し長めの距離をキャリアが移動するように設定しておけば、すべてのノズル管が当接した状態 (c) となるので、当接する状態を検出してから移動を停止させるような必要がなく好ましい。

【 0 0 2 7 】

状態 (c) からキャリア 3 を所定の距離 H だけ上昇させたのが状態 (d) である。キャリア 3 を上昇させるとき、キャリアはノズル管と一体に、それぞれの相対摺動位置を変ることなく上昇するので、容器の内底部の高さがまちまちであっても、同じ距離 H だけ内底部からノズル管の先端を引き離して位置決めすることができる。

【 0 0 2 8 】

以上、複数の操作子をそれぞれ対応する複数の対象物体に対して一斉に位置決めするまでの手順を述べたが、位置決めの後、ノズル管及びキャリアを元の初期状態に復帰させることが望ましい。本発明のノズル装置の要部構成を図 2 に示した。なお、ノズルに連結する吸排配管及び位置決め駆動手段に設けるステップモータは図示していない。図 2 では、ノズル管をキャリアから所定の長さ延出させるための当接部材 9 を、容器とは反対側 (上方) の、ノズル管が後退する位置に固設してある。図 1 に示したように、位置決めを行ったノズル管 1 は多かれ少なかれ延出部 E が引っ込んだ状態となるわけであるが、その状態のキャリア 3 を駆動手段 1 0 により上昇させることで、ノズル管基端部 (上部) を当接部材 9 に当接させ、さらにキャリア 3 を持ち上げることでノズル管の相対摺動位置を下方に押し出す。すなわち下方への延出部 E を初期状態に復帰させることができる。なお、キャリア 3 の摩擦摺動部には、フッ素樹脂に被覆された弾性リング 4 が保持部に上下 2 か所設置してある。参考のため、図 2 に対応する 8 連ノズルの要部斜視図を図 3 に示す。

【 0 0 2 9 】

つぎに、ノズル管の先端部 1 b が、ノズルアダプター 1 1 を介して装着されたディスプレイチップ 1 2 の形態となっているノズル装置の構成例を図 4 に示す。この装置を用いてディスプレイチップ 1 2 をノズルアダプター 1 1 に装着するには、ノズルアダプター 1 1 の真下に、ディスプレイチップ 1 2 を載置したチップラック (不図示) を差し入れたのち、ノズルアダプター 1 1 をディスプレイチップ 1 2 に嵌合させるべくキャリア 3 を下降させる。嵌合させるときノズル管円筒部 1 a がずり上がるのを制限するために、当接部材 1 3 をキャリアの下部に延出したノズル管円筒部 1 a 付近に装着しておくのが好ましい。参考のため、図 4 に対応する 8 連ノズルの要部斜視図を図 5 に示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 1 ノズル管
- 1 a ノズル管の円筒部
- 1 b ノズル管の先端部
- 3 キャリア
- 4 摩擦摺動部 / 弾性リング
- 5 容器 (標準)
- 6 容器 (上げ底)
- 7 台座 (標準)
- 8 台座 (肉厚)
- 9 当接部材
- 1 0 駆動手段
- 1 1 ノズルアダプター

10

20

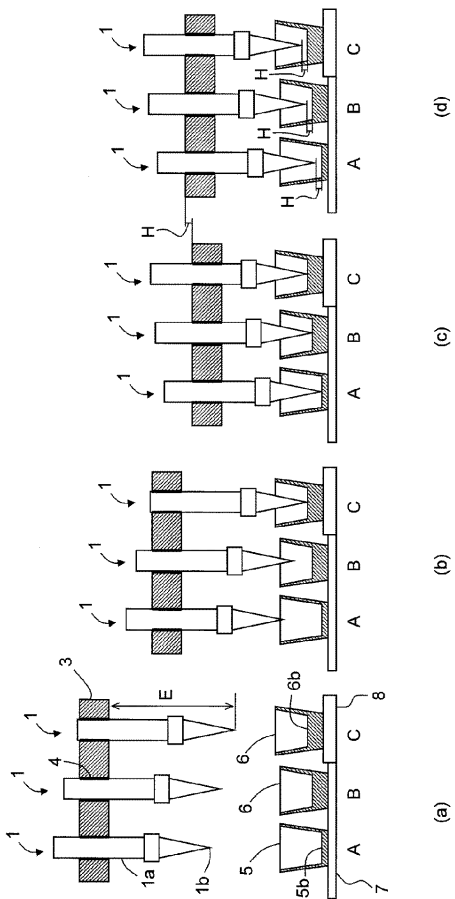
30

40

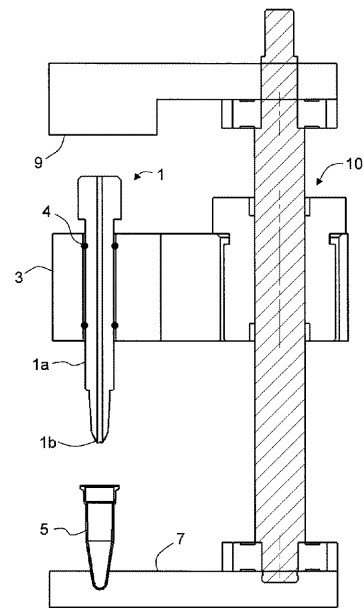
50

- 1 2 ディスポーザブルチップ（ノズル管の先端部を構成する）
- 1 3 当接部材

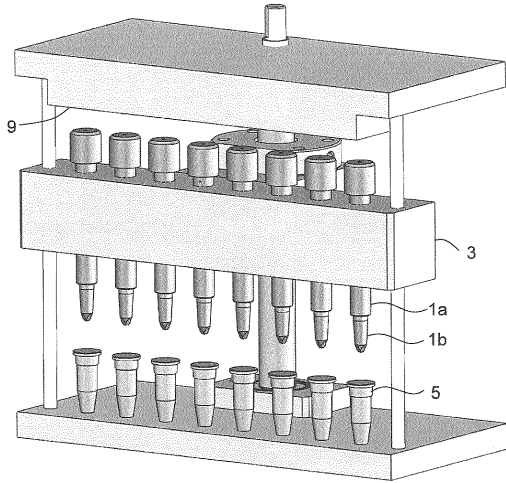
【図1】



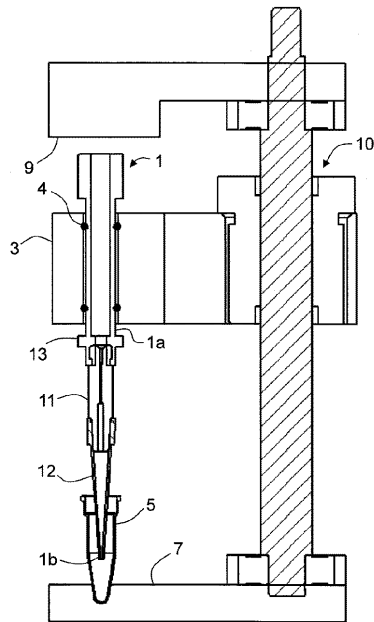
【図2】



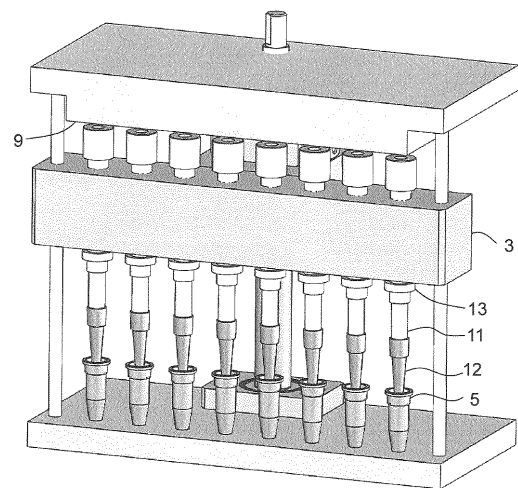
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-186019(JP,A)
特開2010-025804(JP,A)
実開昭62-168466(JP,U)
特開2014-021019(JP,A)
特開2007-107918(JP,A)
特開平01-097865(JP,A)
実公昭54-014546(JP,Y2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 35/10