(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2003 年2 月27 日 (27.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/017016 A1

(51) 国際特許分類[7]: G05B 19/4097

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/08267

(22) 国際出願日: 2002 年8 月14 日 (14.08.2002)

(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2001-246949 2001 年8 月16 日 (16.08.2001) JP

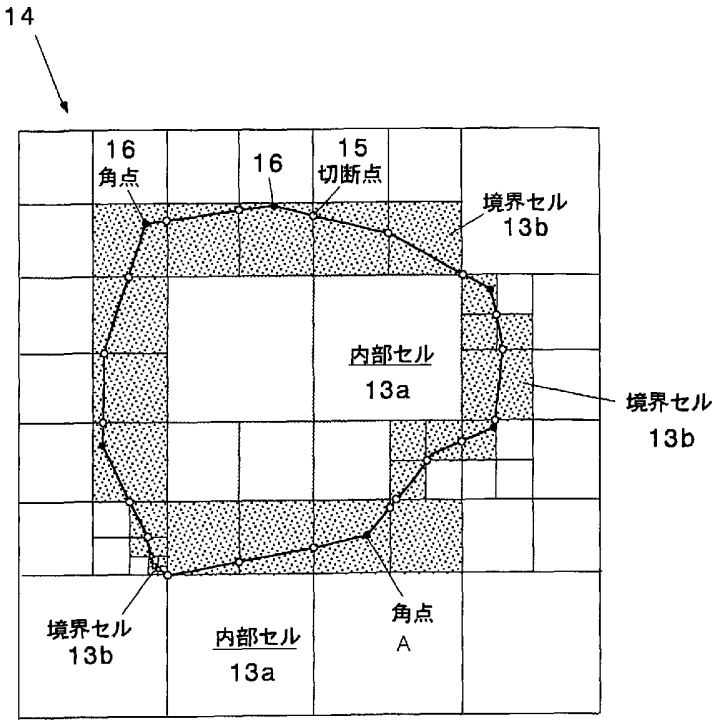
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 理化学研究所 (RIKEN) [JP/JP]; 〒351-0198 埼玉県 和光市広沢 2 番 1 号 Saitama (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大森 整 (OHMORI,Hitoshi) [JP/JP]; 〒351-0198 埼玉県 和光市広沢 2 番 1 号 理化学研究所内 Saitama (JP). 安齋 正博 (ANZAI,Masahiro) [JP/JP]; 〒351-0198 埼玉県 和光市広沢 2 番 1 号 理化学研究所内 Saitama (JP). 加瀬 究 (KASE,Kiwamu) [JP/JP]; 〒351-0198 埼玉県 和光市広沢 2 番 1 号 理化学研究所内 Saitama (JP). 田代 英夫 (TASHIRO,Hideo) [JP/JP]; 〒351-0198 埼玉県 和光市広沢 2 番 1 号 理化学研究所内 Saitama (JP). 牧野内 昭武 (MAKINOUCHI,Akitake) [JP/JP]; 〒351-0198 埼玉県 和光市広沢 2 番 1 号 理化学研究所内 Saitama (JP).

[続葉有]

(54) Title: DIE MACHINING METHOD AND DEVICE BY V-CAD DATA

(54) 発明の名称: V-CADデータによる金型加工方法および装置




16...CORNER POINT
A...CORNER POINT
15...CUTTING POINT
13b...INTERFACE CELL
13a...INTERNAL CELL

(57) Abstract: External data (12) consisting of the interface data of an object (1) is divided by octtree dividing into rectangular parallelepiped cells (13) having interface planes crossing perpendicularly, and V-CAD data that classify the divided cells into internal cells (13a) located inside the object and interface cells (13b) including interface surfaces is prepared, and die data and die machining data for producing the object (1) are generated from data on reference surfaces at least partially contacting the object (1)and the V-CAD data. Die machining data is used to select a plurality of machining tools (2) in the order of decreasing size according to the sizes of internal cells (13a) in a machining unit to move the machining tools (2) within the planes and the thickness directions of the die to thereby machine the die. Therefore, V-CAD data used can simplify a die-machining NC machining program and significantly reduce a die machining time.

[続葉有]

WO 03/017016 A1

(74) 代理人: 堀田 実 (HOTTA,Minoru); 〒108-0014 東京都港区 芝４丁目１５番６号 ハラビル２、３階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

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。

(57) 要約:

対象物１の境界データからなる外部データ１２を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル１３に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル１３ａと境界面を含む境界セル１３ｂとに区分したＶ－ＣＡＤデータを準備し、対象物１に少なくとも部分的に接する基準面データと前記Ｖ－ＣＡＤデータとから、対象物を製造するための金型データと金型加工データを生成する。また金型加工データにおいて、加工部の内部セル１３ａの大きさに応じて複数の加工ツール２を大きい順に選択し、加工ツール２を金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工する。これにより、Ｖ－ＣＡＤデータ用いて、型加工のためのＮＣ加工プログラムを簡略化し、かつ型加工時間を大幅に短縮することができる。

# 明細書

## Ｖ－ＣＡＤデータによる金型加工方法および装置

### 発明の背景

発明の技術分野

本発明は、形状と物性を統合した実体データを小さい記憶容量で記憶できるＶ－ＣＡＤデータを用いた金型加工方法および装置に関する。

関連技術の説明

多くの機械部品は、金型を使って成形されており、高品質の機械部品を大量かつ安価に製造するためには金型は不可欠なものとなっている。すなわち、金型は、プレス成形、鋳造、射出成形（インジェクションモールディング）等に広く用いられている。

しかし、かかる金型の製作は、従来、長期間を要しかつ費用がかかるものとされていた。すなわち、金型製作は、設計，型加工，組付・仕上げ，トライ・修正，等の順で行われるが、このうち、型加工のためのＮＣ加工プログラムと、型加工に最も多くの時間が費やされている。

図１Ａに模式的に示すように、金型設計により最終製品１のＣＡＤデータが得られている場合、このデータからＮＣ制御装置のＮＣ加工プログラムを作製し、これにより型加工が行われる。

図１Ｂに示すように、金型５の加工の大部分はエンドミル２によるフライス加工であり、複雑な形状の多い型加工では、小径ツールによる軽切削が中心となる。そのため、加工のための小径ツールの軌跡は、図１Ｃに示すように、その加工代に相当する小さいピッチとなり、かつその軌跡により金型の加工精度が定まるため、ＮＣ加工プログラムは複雑かつ膨大になり、また加工代が小さいため加工時間も長くなる問題点があった。

また、この問題点を改善するために、大小のツールを交換して加工する場合には、ツール毎にＮＣ加工プログラムを作製する必要が生じ、プログラム作製が更に複雑化する問題点があった。

## 発明の要約

本発明の発明者等は、形状と物性を統合した実体データを小さい記憶容量で記憶することができる「実体データの記憶方法」を創案し出願した（特願２００１－０２５０２３、未公開）。

この実体データの記憶方法は、対象物の境界データからなる外部データを八分木分割により境界平面が直交する直方体の内部セルと境界セルに分割し、各セル毎に種々の物性値を記憶するものである。この方法により、物体の形状・構造・物性情報・履歴を一元的に管理し、設計から加工、組立、試験、評価など一連の工程に関わるデータを同じデータで管理することができ、ＣＡＤとシミュレーションを一元化することできる特徴を有している。なお、以下この方法による形状と物性を統合した実体データを「Ｖ－ＣＡＤデータ」と呼ぶ。

本発明は、この方法を用いて上述した問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、Ｖ－ＣＡＤデータを用いて、型加工のためのＮＣ加工プログラムを簡略化し、かつ型加工時間を大幅に短縮することができるＶ－ＣＡＤデータによる金型加工方法および装置を提供することにある。

本発明によれば、加工ツールを用いた金型加工方法において、対象物（１）の境界データからなる外部データ（１２）を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル（１３）に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル（１３ａ）と境界面を含む境界セル（１３ｂ）とに区分したＶ－ＣＡＤデータを準備し、対象物（１）に少なくとも部分的に接する基準面データと前記Ｖ－ＣＡＤデータとから、前記対象物を製造するための金型データと金型加工データを生成する、ことを特徴とするＶ－ＣＡＤデータによる金型加工方法が提供される。

本発明の好ましい実施形態によれば、前記金型加工データにおいて、加工部の内部セル（１３ａ）の大きさに応じて複数の加工ツール（２）を大きい順に選択し、該加工ツールを金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工する。また、前記加工ツール（２）は、その運動軌跡が対象とする内部セル（１３ａ）の境界

平面から出ない大きさのものを選択する。更に、前記加工ツール（２）は、ドリリングツール、ミーリングツール、研削ツール、研磨ツール、放電加工ツールのうちから選択する。また、前記研削ツールはメタルボンド砥石であり、電解ドレッシングを施すことが好ましい。

また、本発明によれば、対象物（１）の境界データからなる外部データ（１２）を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル（１３）に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル（１３ａ）と境界面を含む境界セル（１３ｂ）とに区分したＶ－ＣＡＤデータを記憶する記憶装置（４）と、対象物（１）に少なくとも部分的に接する基準面データと前記Ｖ－ＣＡＤデータとから、前記対象物を製造するための金型データと金型加工データを生成するデータ生成プログラム（６）と、前記金型加工データの加工部の内部セル（１３ａ）の大きさに応じて複数の加工ツール（２）を大きい順に選択し、該加工ツールを金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工するＮＣ制御装置（８）と、を備えたことを特徴とするＶ－ＣＡＤデータによる金型加工装置が提供される。

上述した本発明の方法及び装置によれば、対象物（１）の外部データ（１２）を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル（１３）に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル（１３ａ）と境界面を含む境界セル（１３ｂ）とに区分したＶ－ＣＡＤデータを記憶するので、セルの階層として小さい記憶容量で外部データ（１２）を記憶することができる。

また、このＶ－ＣＡＤデータから、対象物（１）に少なくとも部分的に接する基準面データと前記Ｖ－ＣＡＤデータとから、前記対象物を製造するための金型データと金型加工データを生成し、加工部の内部セル（１３ａ）の大きさに応じて複数の加工ツール（２）を大きい順に選択し、該加工ツールを金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工するので、相対的に大きい加工ツール（２）で内部セルを除去加工し、その後、小型の加工ツールで境界セル（１３ｂ）を加工することにより、型加工のためのＮＣ加工プログラムを簡略化でき、かつ型加工時間を実質的に大幅に短縮することができる。

本発明のその他の目的及び有利な特徴は、添付図面を参照した以下の説明から明らかになろう。

## 図面の簡単な説明

図１Ａ，図１Ｂ及び図１Ｃは、従来の金型加工手段の模式図である。

図２は、本発明による金型加工装置の全体構成図である。

図３は、本発明の金型加工方法におけるデータ構造の説明図である。

図４は、本発明による分割方法を二次元で示す模式図である。

図５Ａ及び図５Ｂは、本発明の金型加工方法の模式図である。

## 好ましい実施例の説明

以下、本発明の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。

図２は、本発明による金型加工装置の全体構成図である。この図に示すように、本発明の金型加工装置は、Ｖ－ＣＡＤデータを記憶する記憶装置４と、金型データと金型加工データを生成するデータ生成プログラム６と、金型加工データにより金型５を加工するＮＣ制御装置８とを備える。

また、この金型加工装置は、この例では、金型５を加工する工具である加工ツール２（例えばボールエンドミル）と、加工ツール２を高速で回転させる高速モータ１０と、加工ツール２をＸ，Ｙ，Ｚ方向に移動させる３軸駆動装置１１とを備える。３軸駆動装置１１は、ＮＣ制御装置８で数値制御される。

加工ツール２は、図示しない工具自動交換装置により、大きさの異なる複数の加工ツールから任意に選択し交換できるようになっているのがよい。

なお、加工ツール２（工具）は、ボールエンドミルに限定されず、ドリリングツール、ミーリングツール、研削ツール、研磨ツール、放電加工ツール等のいずれであってもよい。研削ツールはメタルボンド砥石であり、電解ドレッシングを施すことが好ましい。また、研削ツール、放電加工ツールは回転工具に限らず、非回転工具を用いてもよい。この場合、研削ツールは、セルと同等の矩形工具に超音波振動を加えればよく、放電加工ツールは、セルと同等の矩形状電極を用いればよい。

記憶装置４は、Ｖ－ＣＡＤデータを記憶する。このＶ－ＣＡＤデータは、対象

物１の境界データからなる外部データ１２を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル１３に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル１３ａと境界面を含む境界セル１３ｂとに区分したものである。

図３は、本発明の金型加工方法におけるデータ構造の説明図である。Ｖ－ＣＡＤデータでは、修正された八分木（オクトリー、Ｏｃｔｒｅｅ）による空間分割を行う。オクトリー表現、すなわち八分木による空間分割とは、目的の立体（対象物）を含む、基準となる直方体１３を８分割し（Ａ）、それぞれの領域の中に立体が完全に含まれるか、含まれなくなるまで再帰的に８分割処理を（Ｂ）（Ｃ）（Ｄ）のように繰り返す。この八分木分割によりボクセル表現よりも大幅にデータ量を減らすことができる。

八分木による空間分割により分割された一つの空間領域をセル１３とよぶ。セルは境界平面が直交する直方体である。セルによる階層構造、分割数もしくは分解能によって空間中に占める領域を表現する。これにより空間全体の中で対象は大きさの異なるセルを積み重ねたものとして表現される。

すなわち、八分木分割ステップ（Ｂ）では、外部データ１２から境界と内部の物性を以下の実体データ１４（Ｖ－ＣＡＤデータ）に変換する。境界データは、厳密に（たとえば、平面であれば含まれる３点で厳密に再構成できる）、もしくは指定した許容差（位置、接線、法線、曲率およびそれらの隣接部分との接続性に対して指定された閾値）内に近似する。

補間曲面の特別な場合がＭａｒｃｈｉｎｇ　Ｃｕｂｅである。本発明では、必ず稜線上の切断点で表現できるまで、法線や主曲率および連続性を満たすまで再分割する。また、２次曲面までを厳密表現、自由曲面は平面もしくは２次曲面によるセル内曲面で近似、これにより幾何固有量のみを保存する。

図４は、本発明による分割方法を二次元で示す模式図である。本発明では、分割された各セル１３を対象物の内側に位置する内部セル１３ａと、境界面を含む境界セル１３ｂとに区分する。

すなわち本発明では境界セル１３ｂを表現するために修正された八分木を使い、完全に内部に含まれるものはその最大の大きさをもつ内部セル１３ａ（直方体）により構成され、外部データ１２からの境界情報を含むセルは境界セル１３ｂと

して構成している。各境界セル１３ｂは３次元では１２本、２次元では４本の稜線上の切断点１５（図中に白丸で示す）により厳密に、もしくは近似的に置き換えられる。

外部データ１２に含まれる境界を構成する境界形状要素（平面、２次曲面などの解析曲面にたいしては厳密に、その他の自由曲面や離散点群で表現される境界形状要素については近似的に)が再構成できる十分な切断点１５が得られるまで、境界セル１３ｂは八分木分割される。

例えば一つの線分ならばその上にある２点がセルの稜線上の切断点１５となるまで、平面であれば３点が切断点となるまで、２次曲線であれば３点が、２次曲面であれば４点、以下多項式曲面、有理式曲面のそれぞれに対し、外部データの表現式が既知の場合は必要十分の点とセルの稜線がその定義されている範囲の間で見つかるまで空間を階層的に八分割してゆく。

すなわち、再分割する箇所は、境界（表面）部分で指定分解能を満たすまで、或いは各セルが持つ解析結果の値（応力、ひずみ、圧力、流速など）の変化率が指定閾値を超えなくなるまで行う。

また、複数の境界形状要素を含む境界セル１３ｂの角点１６（図中に黒丸で示す）についてはその内部の境界を、隣接する境界セル（再構成に十分な切断点を有し、完全に境界要素が横断するまで分割されている）が保有する切断点１５で表現される境界の交線として間接的に表現できるので必要以上に分割しない。

従って、Ｖ－ＣＡＤデータ１４は、セル内部に蓄えられる形状に関する情報として、セルの位置を表す指標、階層における詳細度を表す分割数または分解能、隣接セルを表すポインタ、切断点の数と座標値など、および用途に応じて、法線や曲率等となる。

また、Ｖ－ＣＡＤとしては最下層ではＥｕｌｅｒ的に節点情報や結果の値を保持する。再分割の際の最小分解能がなるべく大きくなるように、境界の位置、法線、接線の連続性および曲率のそれぞれ連続性に関する閾値（許容差）の決め方を定義する。

図２において、データ生成プログラム６は、対象物１に少なくとも部分的に接する基準面データとＶ－ＣＡＤデータ１４とから、前記対象物を製造するための

金型データと金型加工データを生成する。

また、ＮＣ制御装置８は、金型加工データの加工部の内部セル１３ａの大きさに応じて複数の加工ツール２を大きい順に選択し、加工ツールを金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工する。

図５Ａ及び図５Ｂは、本発明の金型加工方法を示す模式図である。上述した金型加工装置を用い、本発明の金型加工方法では、まず、データ生成プログラム６により、対象物１（図１参照）に少なくとも部分的に接する基準面データとＶ－ＣＡＤデータ１４とから、対象物１を製造するための金型データと金型加工データを生成する。

図５Ａは金型データをＶ－ＣＡＤデータで示した側面図であり、図５Ｂはその平面図である。この図に示すように、金型データも、内部セル１３ａと境界セル１３ｂとに区分することができる。

本発明の方法では、内部セル１３ａをその大きさに応じて複数の加工ツール２を大きい順に選択し、加工ツール２を金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工する。また、この際、加工ツール２は、その運動軌跡が対象とする内部セル１３ａの境界平面から出ない大きさのものを選択する。

従って、大きい内部セル１３ａを加工する際には、図に示すように大きい加工ツール２ａを用いて簡単なＮＣ加工プログラムでその内部セルを除去する加工が短時間でできる。また、相対的に小さい内部セル１３ａを加工する際にも、図に示すように小さい加工ツール２ｂを用いて同様に簡単なＮＣ加工プログラムでその内部セルを除去する加工が短時間でできる。このようにして、内部セル１３ａは、相対的に大きい加工ツール２ａ，２ｂを用いて、簡単なプログラムで短時間に加工除去することができる。

最後に、小型の加工ツールで境界セル１３ｂを加工することにより、所望の金型を完成させることができる。

上述した本発明の方法及び装置によれば、対象物１の外部データ１２を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル１３に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル１３ａと境界面を含む境界セル１３ｂとに区分したＶ－ＣＡＤデータを記憶するので、セルの階層として小さい記憶容量で外部

データ１２を記憶することができる。

また、このＶ－ＣＡＤデータから、対象物１に少なくとも部分的に接する基準面データと前記Ｖ－ＣＡＤデータとから、前記対象物を製造するための金型データと金型加工データを生成し、加工部の内部セル１３ａの大きさに応じて複数の加工ツール２を大きい順に選択し、加工ツールを金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工するので、相対的に大きい加工ツールで内部セルを除去加工し、その後、小型の加工ツールで境界セル１３ｂを加工することにより、型加工のためのＮＣ加工プログラムを簡略化でき、かつ型加工時間を実質的に大幅に短縮することができる。

上述したように、本発明のＶ－ＣＡＤデータによる金型加工方法および装置は、Ｖ－ＣＡＤデータ用いて、型加工のためのＮＣ加工プログラムを簡略化し、かつ型加工時間を大幅に短縮することができる、等の優れた効果を有する。

なお、本発明をいくつかの好ましい実施例により説明したが、本発明に包含される権利範囲は、これらの実施例に限定されないことが理解されよう。反対に、本発明の権利範囲は、添付の請求の範囲に含まれるすべての改良、修正及び均等物を含むものである。

# 請求の範囲

1．　加工ツールを用いた金型加工方法において、対象物（1）の境界データからなる外部データ（12）を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル（13）に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル（13a）と境界面を含む境界セル（13b）とに区分したV－CADデータを準備し、

対象物（1）に少なくとも部分的に接する基準面データと前記V－CADデータとから、前記対象物を製造するための金型データと金型加工データを生成する、ことを特徴とするV－CADデータによる金型加工方法。

2．　前記金型加工データにおいて、加工部の内部セル（13a）の大きさに応じて複数の加工ツール（2）を大きい順に選択し、該加工ツールを金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工することを特徴とする請求項1に記載の金型加工方法。

3．　前記加工ツール（2）は、その運動軌跡が対象とする内部セル（13a）の境界平面から出ない大きさのものを選択する、ことを特徴とする請求項1に記載の金型加工方法。

4．　前記加工ツール（2）は、ドリリングツール、ミーリングツール、研削ツール、研磨ツール、放電加工ツールのうちから選択する、ことを特徴とする請求項2又は3に記載の金型加工方法。

5．　前記研削ツールはメタルボンド砥石であり、電解ドレッシングを施す、ことを特徴とする請求項4に記載の金型加工方法。

6．　対象物（1）の境界データからなる外部データ（12）を八分木分割により境界平面が直交する直方体のセル（13）に分割し、分割された各セルを対象物の内側に位置する内部セル（13a）と境界面を含む境界セル（13b）とに区分したV－CADデータを記憶する記憶装置（4）と、

対象物（1）に少なくとも部分的に接する基準面データと前記V－CADデータとから、前記対象物を製造するための金型データと金型加工データを生成する

データ生成プログラム（６）と、

前記金型加工データの加工部の内部セル（１３ａ）の大きさに応じて複数の加工ツール（２）を大きい順に選択し、該加工ツールを金型の面内及び厚さ方向に移動して金型を加工するＮＣ制御装置（８）と、を備えたことを特徴とするＶ－ＣＡＤデータによる金型加工装置。

図1A

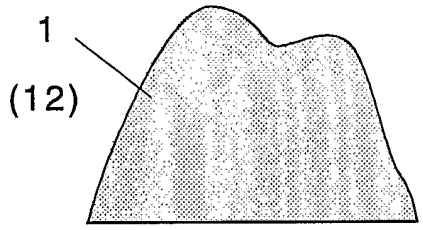



図1B

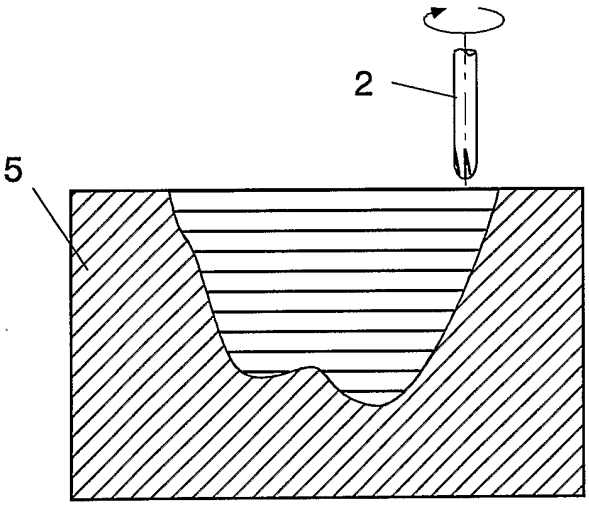



図1C

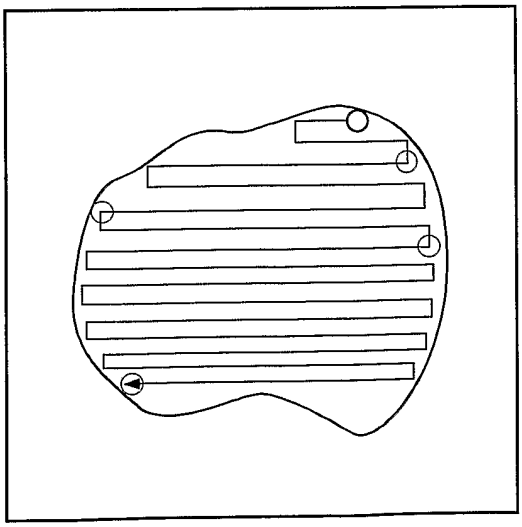


図2

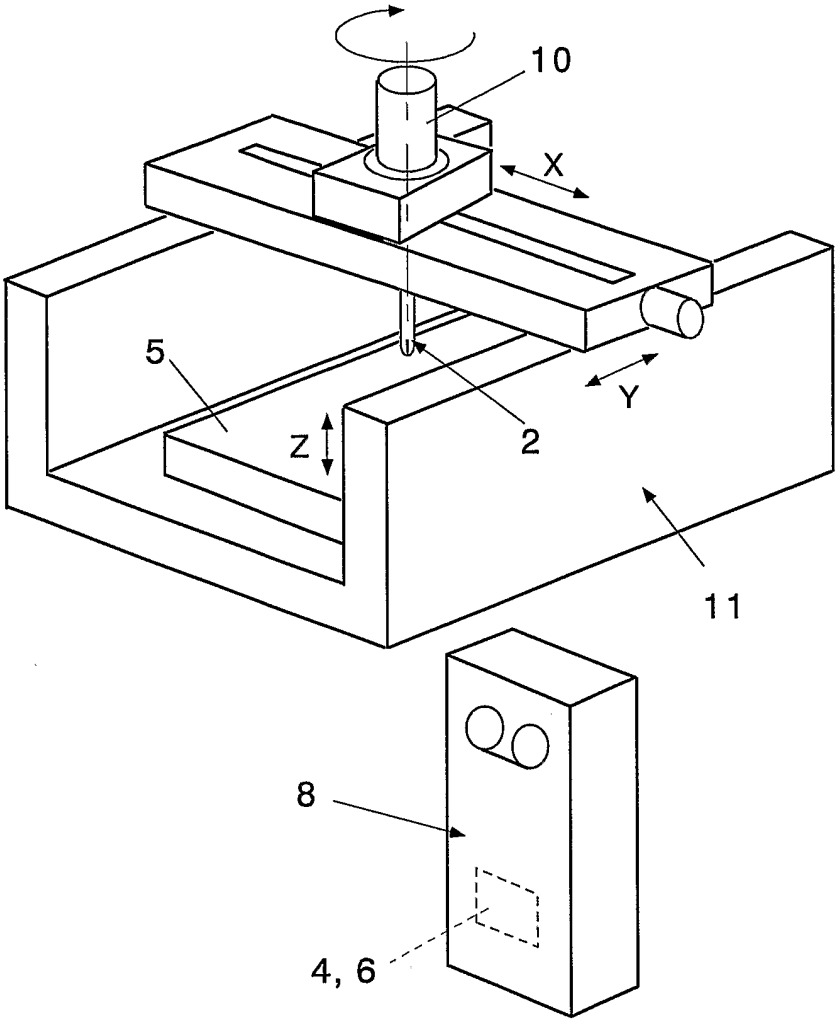


図3

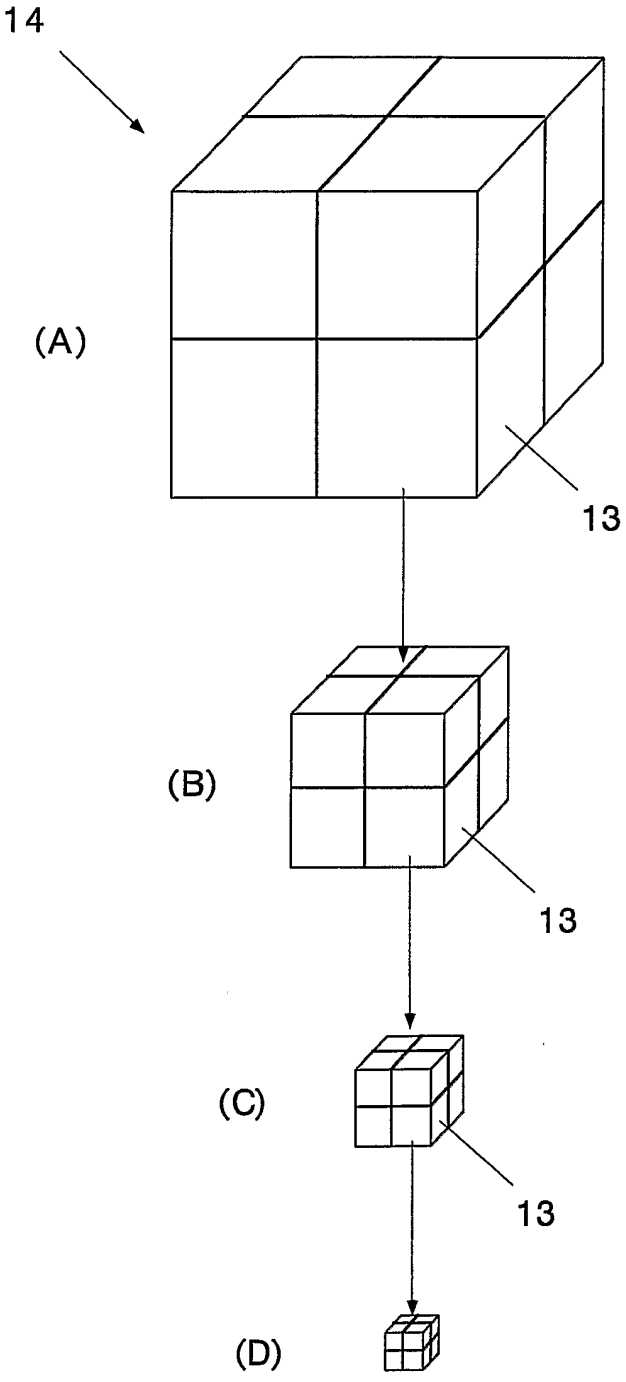


図4

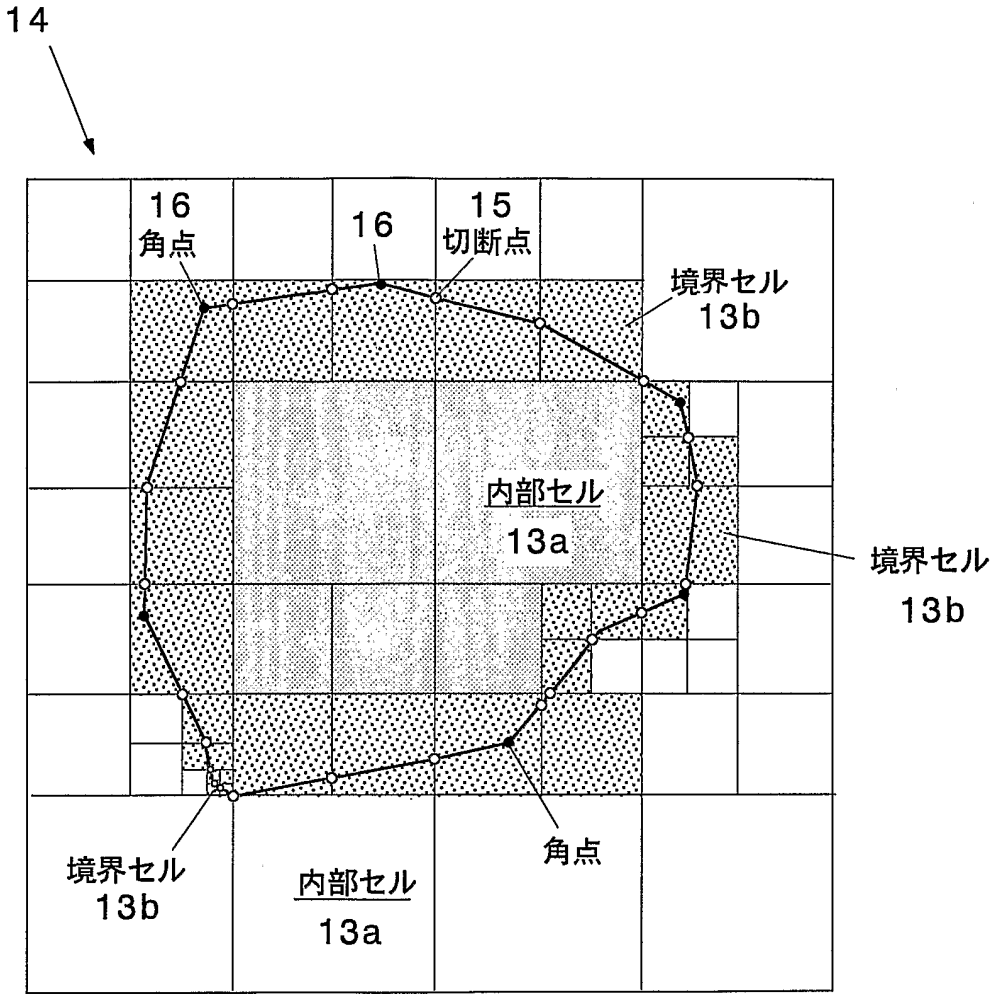

14
16
角点
16
15
切断点
境界セル
13b
内部セル
13a
境界セル
13b
境界セル
13b
内部セル
13a
角点

図5A

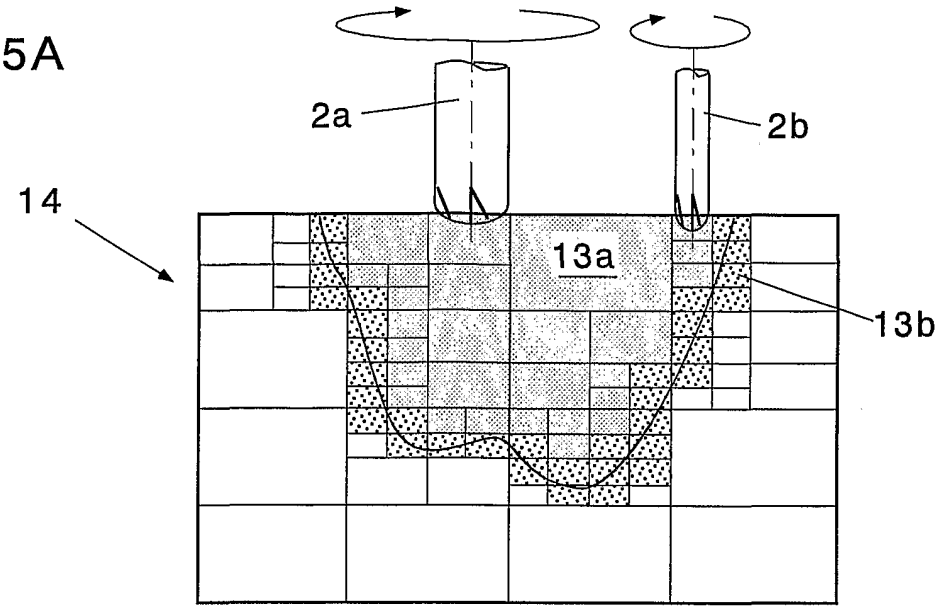
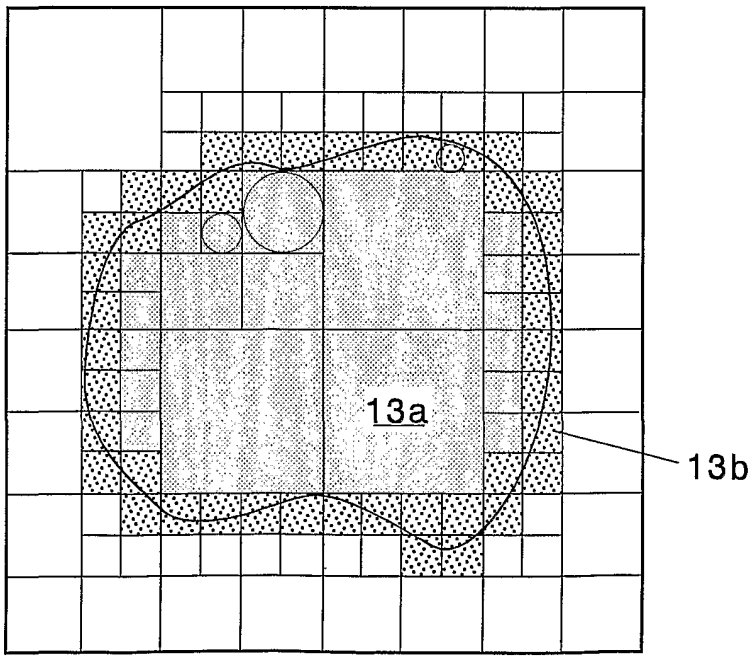



図5B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/08267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G05B19/4097

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] G05B19/18-19/46, G06F17/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002
Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002

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<br>A | JP 2000-340476 A (Semiconductor Leading Edge Technologies, Inc.),<br>08 December, 2000 (08.12.00),<br>Full text; Figs. 1 to 10<br>(Family: none) | 1,2,4,5<br>3,6 |
| Y | JP 6-315849 A (Nikon Corp.),<br>15 November, 1994 (15.11.94),<br>Abstracts; Figs. 1, 2<br>(Family: none) | 1,2,4,5 |
| Y | JP 4-75850 A (Nippon Seiki Co., Ltd.),<br>10 March, 1992 (10.03.92),<br>Full text; Figs. 1 to 4<br>(Family: none) | 2,4 |

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" 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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" 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
"X" 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
"Y" 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 06 November, 2002 (06.11.02) | 19 November, 2002 (19.11.02) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office<br><br>Facsimile No. | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/08267

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | EP 938949 A (The Institute of Physical & Chemical Research),<br>01 September, 1999 (01.09.99),<br>Abstracts; Fig. 3<br>& JP 11-239970 A & US 6162348 A<br>& SG 74122 A | 5 |

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０２／０８２６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ　Ｃｌ⁷　Ｇ０５Ｂ１９／４０９７

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　Ｇ０５Ｂ１９／１８－１９／４６，Ｇ０６Ｆ１７／５０

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　　１９２６－１９９６年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００２年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００２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<br>Ａ | ＪＰ　２０００－３４０４７６　Ａ（株式会社半導体先端テクノロジーズ），２０００．１２．０８，全文，図１－１０（ファミリーなし） | 1, 2, 4, 5<br>3, 6 |
| Ｙ | ＪＰ　６－３１５８４９　Ａ（株式会社ニコン）<br>１９９４．１１．１５，要約，図１，２（ファミリーなし） | 1, 2, 4, 5 |
| Ｙ | ＪＰ　４－７５８５０　Ａ（日立精機株式会社）<br>１９９２．０３．１０，全文，第１－４図（ファミリーなし） | 2, 4 |

☒ 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 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| ０６．１１．０２ | 19.11.02 |

| 国際調査機関の名称及びあて先 | 特許庁審査官（権限のある職員） | |
|---|---|---|
| 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）<br>郵便番号１００－８９１５<br>東京都千代田区霞が関三丁目４番３号 | 八木　誠 | ３Ｃ　９３４８ |
| | 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４ | |

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第2ページ）（１９９８年7月）

| 国際調査報告 | 国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０２／０８２６７ |
|---|---|

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 | ＥＰ　９３８９４９　Ａ（THE INSTITUTE OF PHYSICAL & CHEMICAL RESEARCH），１９９９．０９．０１，要約，図３＆ＪＰ　１１－２３９９７０　Ａ&ＵＳ　６１６２３４８　Ａ&ＳＧ　７４１２２　Ａ | 5 |