(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4610873号
(P4610873)
(45)発行日　平成23年1月12日(2011.1.12)　(24)登録日　平成22年10月22日(2010.10.22)

(51)Int.Cl.　　F I
G05B 19/4097 (2006.01)　　G05B 19/4097 C
B23Q 15/00 (2006.01)　　B23Q 15/00 301M

請求項の数 6　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2003-320681 (P2003-320681)
(22)出願日　平成15年9月12日 (2003.9.12)
(65)公開番号　特開2004-110828 (P2004-110828A)
(43)公開日　平成16年4月8日 (2004.4.8)
審査請求日　平成18年9月11日 (2006.9.11)
(31)優先権主張番号　10/065,052
(32)優先日　平成14年9月13日 (2002.9.13)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(73)特許権者　390041542
ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
GENERAL ELECTRIC COMPANY
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタデイ、リバーロード、１番
(74)代理人　100137545
弁理士　荒川　聡志
(74)代理人　100105588
弁理士　小倉　博
(74)代理人　100106541
弁理士　伊藤　信和
(72)発明者　マイケル・グラハム
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スリンガランズ、クリフトン・ウェイ、３１番
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ソリッドモデル上に数値制御ツールパスを生成する方法、コンピュータ記憶媒体及びシステム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ソリッドコンピュータモデル（２２）の特定領域（２４）（１０２）上に数値制御（ＮＣ）ツールパスを形成する方法（１００）であって、
前記特定領域（２４）を境界づけるように選択された、第１の対（３０）及び第２の対（３４）を形成する複数の境界点（２６）を特定する段階（１０４）と、
前記第１の対（３０）を形成する前記境界点（２６）間に、前記ソリッドコンピュータモデル（２２）の表面と一致する曲線を含む第１の外側レール（２８）を生成する段階（１０６）と、
前記第２の対（３４）を形成する前記境界点（２６）間に、前記ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する曲線を更に含む第２の外側レール（３２）を生成する段階と、
前記第１及び第２の外側レール（２８）、（３２）上に定められたラング結合点（３８）から複数のラング（３６）を生成する段階と、
ユーザにより前記ラング結合点の前記ソリッドコンピュータモデルの表面の位置からソリッドコンピュータモデルの表面の別の位置へ移動されたラング結合点（３８）に基づき、各ラング上の対応する等間隔に配置されたレール結合点（４２）を結ぶことによって、前記ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する内側レール（４０）を生成する段階と
を含み、
前記ＮＣツールパスが、前記第１及び第２の外側レール（２８）、（３２）及び前記内側レール（４０）と一致するように生成される（１０８）、

ことを特徴とする方法（１００）。
【請求項２】
前記複数のラング（３６）の数及び前記複数の内側レール（４０）の数は、ユーザが定めることができることを特徴とする、請求項１に記載の方法（１００）。
【請求項３】
コンピュータ記憶媒体であって、
ソリッドコンピュータモデル（２２）の特定領域（２４）（１０２）上に数値制御（ＮＣ）ツールパスを形成するための機械読取可能コンピュータプログラムコードと、
コンピュータに方法（１００）を実行させる命令と、
を含み、該方法（１００）が、
前記特定領域（２４）を境界づけるように選択された、第１の対（３０）及び第２の対（３４）を形成する複数の境界点（２６）を特定する段階（１０４）と、
第１の対（３０）を形成する前記境界点（２６）間に、前記ソリッドコンピュータモデル（２２）の表面と一致する曲線を含む第１の外側レール（２８）を生成する段階（１０６）と、
第２の対（３４）を形成する前記境界点（２６）間に、前記ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する曲線を更に含む第２の外側レール（３２）を生成する段階と、
前記第１及び第２の外側レール（２８）、（３２）上に定められたラング結合点（３８）から複数のラング（３６）を生成する段階と、
ユーザにより前記ラング結合点の前記ソリッドコンピュータモデルの表面の位置からソリッドコンピュータモデルの表面の別の位置へ移動されたラング結合点（３８）に基づき、各ラング上の対応する等間隔に配置されたレール結合点（４２）を結ぶことによって、前記ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する内側レール（４０）を生成する段階と、
前記ＮＣツールパスを、前記第１及び第２の外側レール（２８）、（３２）及び前記内側レール（４０）と一致するように生成する段階（１０８）と
を含む
ことを特徴とする媒体。
【請求項４】
前記方法（１００）が、前記複数のラング（３６）の数及び前記複数の内側レール（４０）の数は、ユーザが定めることができることを特徴とする、請求項３に記載の媒体。
【請求項５】
ソリッドコンピュータモデル（２２）の特定領域（２４）上に数値制御（ＮＣ）ツールパスを形成するためのシステムであって、
前記特定領域（２４）を境界づけるように、第１の対（３０）及び第２の対（３４）を形成する複数の境界点（２６）を選択するための入力装置（８）と、
前記境界点（２６）を処理して、前記特定領域（２４）の表面と一致するように生成された複数の境界曲線を生成するための処理装置（４）と、
前記特定領域（２４）の前記表面上に前記境界曲線を表示するためのディスプレイ装置と、を含み、
前記処理装置（４）は、
前記第１の対（３０）を形成する前記境界点（２６）間に、前記ソリッドコンピュータモデル（２２）の表面と一致する曲線を含む第１の外側レール（２８）を生成し（１０６）、
前記第２の対（３４）を形成する前記境界点（２６）間に、前記ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する曲線を更に含む第２の外側レール（３２）を生成し、
前記第１及び第２の外側レール（２８）、（３２）上に定められたラング結合点（３８）から複数のラング（３６）を生成し、
ユーザにより前記ラング結合点の前記ソリッドコンピュータモデルの表面の位置からソリッドコンピュータモデルの表面の別の位置へ移動されたラング結合点（３８）に基づき、各ラング上の対応する等間隔に配置されたレール結合点（４２）を結ぶことによって、前

記ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する内側レール（４０）を生成し、
前記ＮＣツールパスを、前記第１及び第２の外側レール（２８）、（３２）及び前記ラング（３６）と一致するように生成する（１０８）
ことを特徴とするシステム。
【請求項６】
前記複数のラング（３６）の数及び前記複数の内側レール（４０）の数は、ユーザが定めることができるよう構成されていることを特徴とする、請求項５に記載のシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、一般的に数値制御（ＮＣ）式製造方法に関し、より具体的には、ソリッドモデル上にＮＣツールパスを生成する方法及びシステムに関する。
【背景技術】
【０００２】
部品の数値制御（ＮＣ）式機械加工及び検査は、多くの種類の製造及び修理作業において良く知られた、一般に利用されている工程である。正常な製造条件下では、ＮＣ切削ツール及び／又は検査トランスデューサが取るＮＣツールパスは、通常、前もって定められ、多数の同様な部品で繰り返し実行される。例えば、表面に切り込みがある状態の作業において、ＮＣツールパスは、通常、コンピュータ化された部品モデルから生成される。しかしながら、例えば、ロット数の小さな処理中の部品の小さな領域のみのＮＣ処理が必要な用途では、自動化ＮＣ制御の通常の利点が実現されない場合がある。その理由は、コンピュータ化した部品モデルからＮＣプログラムを生成するにはかなり大量の時間を必要とし、従って労力が引き合わなくなるからである。
【０００３】
部品のプログラマが、ＮＣプログラム生成過程を単純化しスピードアップするために使用する一つの方法には、ＮＣシステムに対してＮＣツールパスを「ティーチング」することが含まれる。この方法を利用し、部品プログララマは、工作機械の位置決めシステムを使用することによって、ＮＣシステムに対してＮＣツールパスを人手によってティーチングするという単調な試行錯誤の過程を経て、ＮＣツールパスを生成する。これを達成するために、部品プログララマは、ジョイスティック又は他の機械軸制御装置を使用して、所望のＮＣツールパスに非常に近似したツールパスに沿って、ＮＣツール又は検査トランスデューサの位置を動かすことができる。部品の多数の特徴的形状によって境界づけられている及び／又は囲まれている領域のような複雑な領域について、コンピュータモデルを通常使用してＮＣツールパスを生成する場合、部品プログララマは普通、特徴的形状及び／又はモデル表面の全体をＮＣツールパスに含め、次にこれらのＮＣツールパスを手作業で編集して、自動生成されたＮＣツールパスの区域を除外する。加えて、部品プログララマはまた、自動生成された各ＮＣツールパスから、ＮＣツールパスを修正又は評価することを試みる場合がある。
【０００４】
不都合なことに、この「ティーチング」法は、時間がかかり、労力がかかり、かつ手作業レベルの精度に制限されるため、複雑な領域を有する部品の機械加工及び／又は検査の不正確さ及びコストは、途方もなく増加する。
【特許文献１】米国特許４８２５３７７号明細書
【特許文献２】米国特許４８６６６３１号明細書
【特許文献３】米国特許５３６９５９２号明細書
【特許文献４】米国特許５６５９４７８号明細書
【特許文献５】米国特許５７１０７０９号明細書
【特許文献６】米国特許６１１２１３３号明細書
【特許文献７】米国特許６２９１９５９号明細書
【特許文献８】米国特許６３６３２９８号明細書

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
従来技術の上述した及びその他の欠点及び不具合は、ソリッドコンピュータモデルの特定領域上に数値制御（ＮＣ）ツールパスを形成する方法によって、克服又は緩和される。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
例示的な実施形態において、本方法は、特定領域を境界づけるように境界点を特定する段階を含む。境界点は、複数の境界曲線を生成するように処理され、該境界曲線は、特定領域の表面と一致するように生成される。次いで、ＮＣツールパスが、境界曲線と一致するように生成される。
【０００７】
別の態様において、ソリッドコンピュータモデルの特定領域上に数値制御（ＮＣ）ツールパスを形成する方法は、特定領域を境界づけるように境界点を特定する段階を含む。第１の外側レールが第１の対の境界点から生成され、該第１の外側レールは、ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する曲線を含む。次いで、第２の外側レールが第２の対の境界点から生成され、該第２の外側レールもまた、ソリッドコンピュータモデルの表面と一致する曲線を含む。更に、複数のラングが、第１及び第２の外側レール上に定められたラング結合点から生成され、ＮＣツールパスが、第１及び第２の外側レール及びラングによって形成された一致曲線と一致するように生成される。
【０００８】
更に別の態様において、ソリッドコンピュータモデルの特定領域上に数値制御（ＮＣ）ツールパスを形成する方法は、特定領域を境界づけるように境界点を選択するための入力装置を含む。処理装置を使用して、境界点を処理して複数の境界曲線を生成する。該境界曲線は、特定領域の表面と一致するように生成される。更に、ディスプレイ装置を使用して、特定領域の表面上に境界曲線を表示する。ＮＣツールパスは、境界曲線と一致するように生成される。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００９】
幾つかの図面において同様な要素には同様な番号が与えられている、例示的な図面を参照する。
【００１０】
最初に図１を参照すると、本発明の実施形態を実施するのに適したコンピュータ処理システム２が示されている。コンピュータ処理システム２は、処理装置４、データ格納装置６、入力装置８及び出力装置１０を含む。入力装置８は、ライトペン、キーボード１２及び／又はマウス１４のような所望の最終目的に適したあらゆる入力装置とすることができる。更に、出力装置１０は、プリンタ１６、プロッタ１８、ＣＲＴディスプレイ及び／又はＬＣＤディスプレイ２０のような所望の最終目的に適したあらゆる出力装置とすることができる。
【００１１】
図２は、本発明の実施形態による、ソリッドコンピュータモデル上の任意の領域上にＮＣツールパスを生成する方法１００を示すブロック図である。ブロック１０２から開始し、ソリッドコンピュータモデルによって表された対象上の、関心のある表面領域が最初に特定される。次いでこの特定領域は、ブロック１０４に示すように、コンピュータモデルへの適切な入力（即ち境界点）により、ユーザによって境界づけられる。境界点が形成されると、次に、ブロック１０６に示すように、該境界点は、後で詳細に説明するように処理されて、モデルの表面上に形成されたレール（縦長線）及びラング（横桟線）の可動格子を生成する。レール及びラングがユーザの入力に従って調節されると、ブロック１０８に示すように、ＮＣツールパスが、格子によって形成された境界線と一致するように生成される。

【００１２】
この方法１００は、レール及びラングの生成の実施例を具体的に示している、図３～図１１を参照することによって、一層理解することができるであろう。具体的には、図３は、処理される例示的な対象を表すソリッドコンピュータモデル２２を示している。ソリッドコンピュータモデル２２は、設計工程の結果としての又は部品モデルのアーカイブからのような、所望の最終目的に適したあらゆる方法又は装置によって取得することができる。モデル２２は更に、あらゆる従来型のデータ交換プロトコルにより、別のＣＡＤシステムから取込むことができる。ソリッドコンピュータモデル２２が取得されると、ユーザは、該ソリッドコンピュータモデル２２を精査してその表面上の関心領域２４を特定し、この特定された領域２４が、ＮＣツールパスが生成されるべき表面区域となる。この目的のために、次に複数の境界点２６が、特定領域２４を境界づけるためにユーザによって位置決めされる。

【００１３】
境界点２６の配置は、図４の拡大図においても示すように、入力装置８を使用して（例えば、一連のマウスクリックを入力することにより、又はタッチパネルインタフェイスの使用を通して）達成されることができる。入力した境界点２６の位置は、ユーザに対して、出力装置１０（例えば、コンピュータスクリーン）を通してソリッドコンピュータモデル２２上に表示される。図示した実施形態においては、４つの境界点が選択されているが、異なる数の点を使用して関心領域の境界を定めてもよいことが分かるであろう。

【００１４】
境界点２６が生成されると、図５に示すように、第１の対３０の境界点を互いに結ぶことによって、第１の外側レール２８が生成される。第１の外側レール２８は、本質的に第１の対の境界点を結合して生成された曲線であり、多数の公知の数学的投影技法のいずれかを使用してソリッドコンピュータモデル２２の表面と一致させられる。例えば、そのような技法は、曲線に沿って点の組を生成し、その点の組を表面上に投影し、次いで各点を通してスプライニングし直して目的とする表面に近接して位置する新規の曲線を得ることができる。各点は、表面上の最も近い対応点に投影されることができ、或いは各点は、ユーザが指定する視線方向又はその他の方向に沿って投影されることができる。

【００１５】
同様に、第２の外側レール３２が、第２の対３４（すなわち、残りの対）の境界点を互いに結ぶことによって生成される。第１の対３０の境界点及び第２の対３４の境界点は、第２の外側レール３２が第１の外側レール２８と全体として同一の方向に延びるように選択されることが好ましいことが分かるであろう。更に、第１の対３０の境界点及び第２の対３４の境界点は、第１の外側レール２８及び第２の外側レール３２が、ＮＣツールパスを生成すべき特定領域２４の表面区域によって分離されるように選択されことができる。

【００１６】
図６は、第１及び第２の外側レール２８、３２の間に間隔を置いて配置された一連のラング３６の形成を示している。ラング３６は、第１及び第２の外側レール上の対応する等間隔のラング結合点３８（境界点２６を含む）を結ぶことによって形成される。付加されるラング３６の数は、ユーザが定めることができ、方法１００の実行中に変更することができる。各ラング間の間隔は、選択されたラングの数に応じて決まる。外側レールの場合と同様に、ラングもまた、ソリッドコンピュータモデル２２の表面と一致する曲線である。元来の境界点２６に加えて、新規に生成されたラング結合点３８もまた、表示されることが分かるであろう。

【００１７】
ラング３６が生成されると、ユーザは、次に境界点２６及びラング結合点３８の何れかをモデル２２の別の位置に自由に移動させる。この能力の例が、図７に示されている。図から分かるように、第１の外側レール２８の境界点２６の間にある各ラング結合点３８は、第２の外側レール３２に向かって下向き方向に移動されている。移動されたラング結合点３８に対応する各ラング３６は、モデル２２の表面と一致するように計算し直され、再

構成されることに注目されたい。

【００１８】

外側レールに加えて、方法１００はまた、ユーザに一連の内側レールを形成する能力を与える。ラング３６の形成と同様に、ユーザは、各ラング上の対応する等間隔に配置されたレール結合点４２を結ぶことによって、所望数の内側レール４０の形成を行うことができる。更に、ラング３６及び外側レール２８、３２と同様に、内側レール４０もまたモデル２２の表面と一致させられる。内側レール４０の付加が図８に示されており、同図では、境界曲線（ラング及びレール）の表面一致格子４４が、次に完全に形成される。

【００１９】

最後に、図９、図１０及び図１１は、ＮＣツールパスが内部に生成されることになる特定領域２４の表面上に投影された格子４４の回転図である。方法１００の適用のこの時点において、境界点２６又はラング結合点３８のいずれかの点が、ソリッドコンピュータモデル２２の特定領域２４の表面上の異なる点に再配置される。特定の点が再配置されると、格子４４（すなわち、レール及びラング）は新規に特定された領域２４の表面に一致させ直されるように再計算される。

【００２０】

ソリッドコンピュータモデル２２の特定領域２４の表面上に得られた曲線の組は、次に所望の最終目的に適したいずれかの方法及び／又は装置により、ＮＣツールパスを生成するように処理されることができる。ＮＣツールパスは、レール及びラングに沿って、ＮＣ処理の必要性に合わせた間隔で点を付加することによって生成される。次いで、ツールパスの正しいシーケンスを与えるいずれかの適切な方法で特定されることができる各点において、ツール軸ベクトルが構成されることができる。

【００２１】

理解されるように、上記で説明した方法によって、その内部にツールパスが生成されることができる、容易に変更し得る、またユーザが定めることができる境界の生成が可能になる。更に、境界は、幾何学表面及び特徴的形状の両方を横切るので、表面格子４４は、部品のソリッドコンピュータモデル２２の特定構造或いはモデル化システムによって制約されることはない。加えて、ひとたびＮＣツールパスの境界区域２４が定められると、ツールパスの幾何学形状を生成する過程は、自動化され、従って反復可能となる。更に、方法１００の適用によって、得られた幾何学形状を「手作業編集」する必要性なしに、ソリッドコンピュータモデル２２の表面上における任意の位置決めの迅速かつ容易な処理が可能になる。その上、選択された区域とは異なるＮＣツールパスの特定領域２４が所望される場合には、境界点２６のいずれかを、ソリッドコンピュータモデル２２上の異なる位置にずらすことによって、簡単に修正することができる。

【００２２】

上述の機能及び所望の処理並びにそのための計算（例えば、フーリエ分析アルゴリズム、本明細書に記載した制御処理、等）を実行するために、図２のコントローラは、それに限定するのではないが、プロセッサ、コンピュータ、メモリ、記憶装置、レジスタ、タイミング、割り込み、通信インタフェイス、及び入力／出力信号インタフェイス、更に前記の少なくとも１つを含む組合せを含むことができる。例えば、コントローラは、通信インタフェイスから送られるそのような信号の精確なサンプリング及び変換又は取得を可能にするようにフィルタ作用を与える信号を入力する信号を含むことができる。また、図２の処理を、処理装置４から遠隔位置に配置されたコントローラによって実行する場合も、本発明の実施形態の範囲内に含まれると考えられる。

【００２３】

更に、開示した発明は、それらの処理を実行するコンピュータ実装の方法及び装置の形態で具体化されることができる。本発明はまた、フロッピディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ハードディスクドライブ、又は他の任意のコンピュータ読取可能記憶媒体のような有形媒体内に実装された命令を含んでいるコンピュータプログラムコードの形態で具体化されることができ、コンピュータプログラムコードがコンピュータにロードされ、該コンピュータに

より実行される時、コンピュータが本発明を実施する装置になる。本発明はまた、例えば、記憶媒体に格納され、コンピュータにロードされて及び／又は該コンピュータにより実行されるコンピュータプログラムコード、或いは、変調された搬送波であるか否かを問わず、電線またはケーブル類のような何らかの伝送媒体により、又は光ファイバにより、又は電磁波により伝送されるデータ信号としのコンピュータプログラムコードの形態で具体化されることができ、コンピュータプログラムコードがコンピュータにロードされ、該コンピュータにより実行される時、コンピュータが本発明を実施する装置になる。汎用マイクロプロセッサに実装される場合、コンピュータプログラムコードセグメントは、マイクロプロセッサを特定の論理回路を形成するように構成する。

【００２４】

本発明を好ましい実施形態を参照して説明してきたが、本発明の技術的範囲から離れることなく、様々な変更を加えることができまた同等物でその要素を置き換えることができることは、当業者には理解されるであろう。更に、本発明の本質的範囲から離れることなく、特別の状況又は材料が本発明の教示に適合するように、多くの修正を加えることができる。なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本開示の実施形態を実施するのに適した、入力装置及び出力装置を含むコンピュータ処理システムの概略図。

【図２】本発明の実施形態による、ソリッドコンピュータモデルの任意の領域上に数値制御（ＮＣ）ツールパスを生成する方法を示すブロック図。

【図３】特にその上に形成されたＮＣツールパス境界の４つのコーナを示す、例示的なワークのコンピュータモデルの側面図。

【図４】図３におけるＮＣツールパス境界区域の拡大図。

【図５】ＮＣツールパス境界区域の４つのコーナを使用した、１対の外側レールの形成を示す図。

【図６】外側レールの間に間隔を置いて配置され、それによってラングとレールとの間の各交点において追加のラング結合点を生成する一連のラングの形成を示す図。

【図７】ＮＣツールパス境界区域を一層精確に形成ようにレールを調節するための、一部の点の再配置を示す図。

【図８】ラングと交差し、それによって格子を形成する、外側レール間への内側レールの追加を示す図。

【図９】図８におけるＮＣツールパス境界区域の格子の、第１の回転図。

【図１０】図８におけるＮＣツールパス境界区域の格子の、第２の回転図。

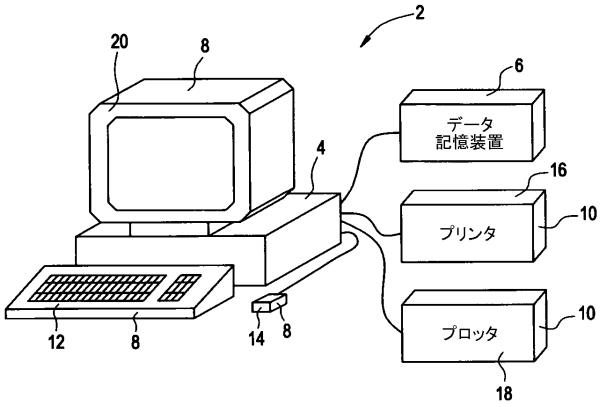
【図１１】図８におけるＮＣツールパス境界区域の格子の、第３の回転図。

【符号の説明】

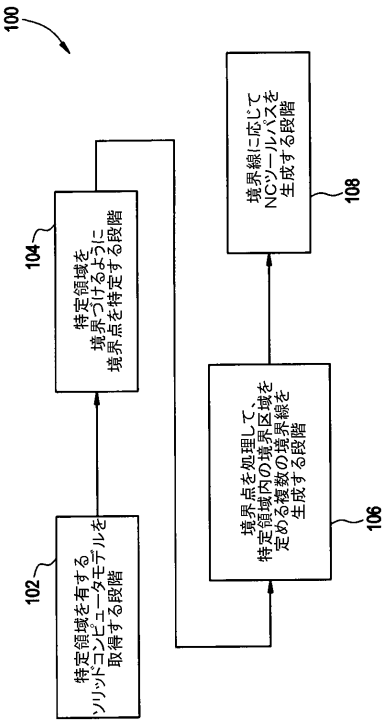
【００２６】

２　コンピュータ処理システム
４　処理装置
６　データ格納装置
８　入力装置
１０　出力装置
１２　キーボード１２
１４　マウス
１６　プリンタ
１８　プロッタ
２０　ＣＲＴ及び／又はＬＣＤディスプレイ

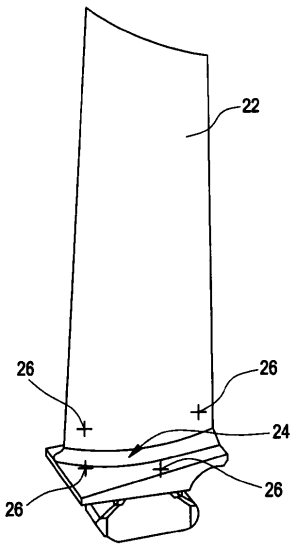
【図１】


2
20
8
6
データ
記憶装置
4
16
プリンタ
10
10
プロッタ
18
12
8
14
8

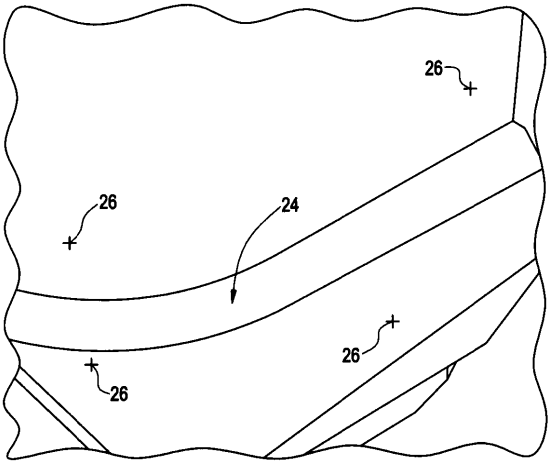
【図２】


100
特定領域を有する
ソリッドコンピュータモデルを
取得する段階
102
特定領域を
境界づけるように
境界点を特定する段階
104
境界点を処理して、
特定領域内の境界区域を
定める複数の境界線を
生成する段階
106
境界線に応じて
NCツールパスを
生成する段階
108

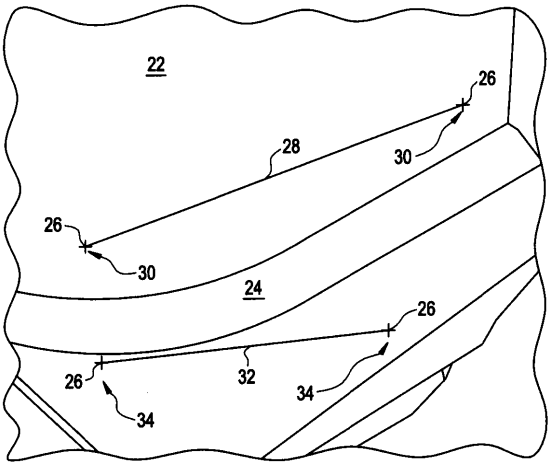
【図３】


22
26
26
24
26
26

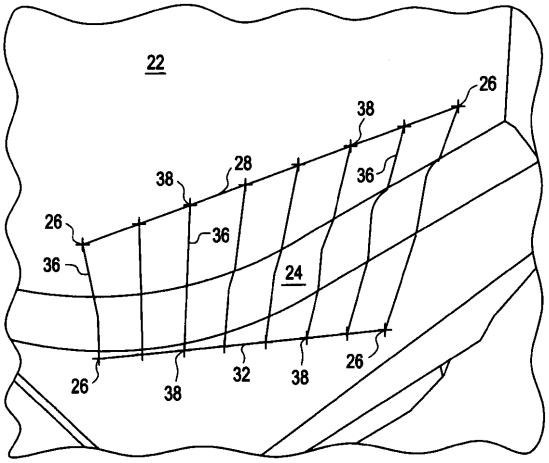
【図４】


26
26
24
26
26

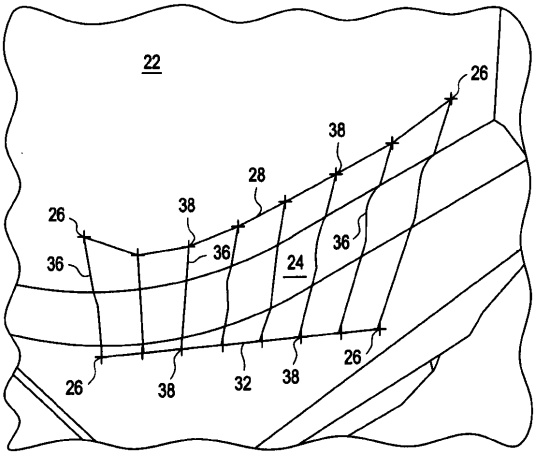
【図５】


22
26
28
30
26
30
24
26
26
32
34
34

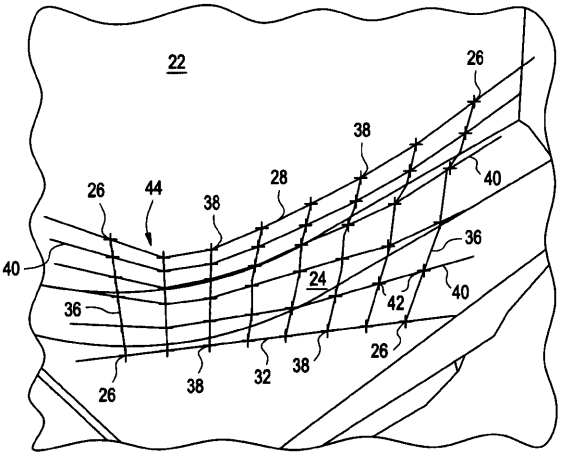
【図６】


22
38
26
28
38
36
26
36
24
26
38
32
38
26
38

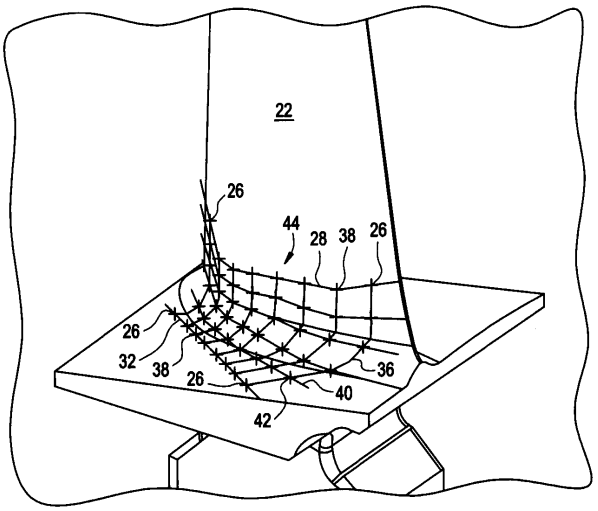
【図７】


22
26
38
28
26
38
36
36
24
36
26
26
38
32
38
26

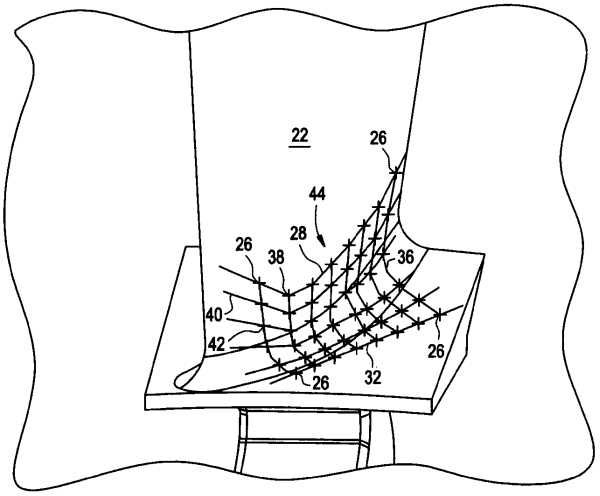
【図８】


22
26
38
26
44
38
28
40
40
36
24
36
42
40
26
26
38
32
38
26

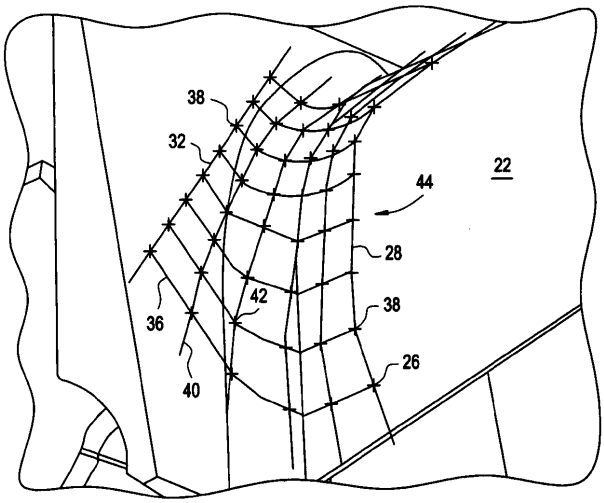
【図９】


22
26
44
28
38
26
26
32
38
26
36
40
42

【図１０】


22
26
44
28
26
38
36
40
42
26
26
32

【図１１】


38
32
22
44
28
42
38
36
26
40

フロントページの続き

(72)発明者　ネイサン・スミス
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ラザム、ダラマー・コート、６番
(72)発明者　ジョン・ジャクソン
アメリカ合衆国、オハイオ州、ワイオミング、バーンズ・アベニュー、２５番

審査官　土田　嘉一

(56)参考文献　特開平１０－０２０９２０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１６８６１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１８５９９８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９９／０４２９１１（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０５Ｂ　１９／１８　－　１９／４１６
Ｇ０５Ｂ　１９／４２　－　１９／４６
Ｂ２３Ｑ　１５／００