

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/180358 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 17/50 (2006.01) B33Y 50/00 (2015.01)
B29C 64/118 (2017.01) G05B 19/4069 (2006.01)
B29C 64/386 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/009130
- (22) 国際出願日: 2018年3月9日(09.03.2018)
- (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 2017-066679 2017年3月30日(30.03.2017) JP
- (71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(TORAY ENGINEERING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1030028

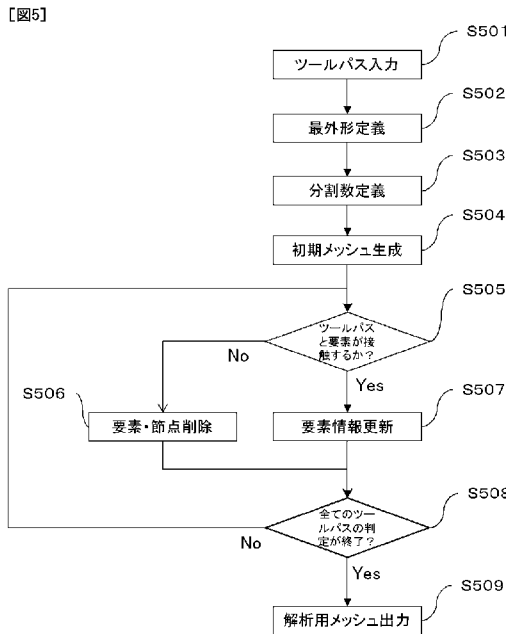
東京都中央区八重洲1丁目3番22号(八重洲龍名館ビル) Tokyo (JP).

(72) 発明者: 加藤 光章(KATO, Mitsuaki); 〒5200842 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: ANALYSIS MESH GENERATION METHOD, PROGRAM, STORAGE MEDIUM, AND ANALYSIS MESH GENERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 解析用メッシュ生成方法、プログラム、記憶媒体、および解析用メッシュ生成装置



- S501 Tool path input
- S502 Most external shape definition
- S503 Division number definition
- S504 Initial mesh generation
- S505 Are tool path and element in contact?
- S506 Element, node deletion
- S507 Element information update
- S508 Determinations for all tool paths finished?
- S509 Analysis mesh output

(57) Abstract: Provided is an analysis mesh generation method for enabling the generation of an analysis mesh in accordance with actual phenomena, in a simulation for shaping with a 3D printer, and for performing an accurate shaping simulation. Specifically, an analysis mesh generation method can be used in the shaping simulation of an object to be shaped according to a tool path, the method including: a step for inputting the tool path of a product to be analyzed; a step for defining an initial mesh which is composed of many micro-elements and which includes the tool path; and a step for



WO 2018/180358 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

determining overlap between the tool path and the micro-elements, removing from the initial mesh the micro-elements that do not overlap, and saving an association, with the tool path, of the micro-elements that do overlap.

(57) 要約 : 3Dプリンタでの造形に対するシミュレーションにおいて現実の現象に即した解析用メッシュを生成することを可能とし、精度の良い造形シミュレーションを行う解析用メッシュ生成方法を提供する。具体的には、ツールパスに従って造形される物品の造形シミュレーションに用いられる解析用メッシュ生成方法であって、解析対象となる製品の前記ツールパスを入力する工程と、多数の微小要素からなり前記ツールパスを内包する初期メッシュを定義する工程と、前記ツールパスと前記微小要素との重なりを判定し、重なりがない前記微小要素を前記初期メッシュから除去し、重なりがある前記微小要素には前記ツールパスとの関連付けを保存する工程と、を有する。

明 細 書

発明の名称：

解析用メッシュ生成方法、プログラム、記憶媒体、および解析用メッシュ生成装置

技術分野

[0001] 本発明は、3Dプリンタでの造形に対するシミュレーションにおける解析用メッシュ生成方法、プログラム、記憶媒体、および解析用メッシュ生成装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、試作品や最終製品を3Dプリンタで造形することが盛んに行われてきている。溶融させた材料を一層毎に造形し、積層して最終的な形状を得る方法であり、溶かした樹脂を口金から吐出して造形する熱溶解積層法や、金属や樹脂の粉末材料にレーザーを照射して造形する粉末焼結積層法が一般的である。図1は、熱溶解積層法を表す模式図である。熱溶解積層法では造形中に材料101を吐出する口金102が指定された移動経路103を移動し、粉末焼結積層法ではレーザー光が指定された移動経路を移動するが、この移動経路103のことをツールパスと呼ぶ。

[0003] 本造形手法では、造形中あるいは造形後に製品が変形することが原因で狙いの製品が出来ない問題や、造形後の製品の強度に異方性があり特に熱溶解積層法では積層方向の強度が低いなどの問題があり、たとえば特許文献1に示すように造形する前に問題点を把握するためのシミュレーション技術の開発が進められている。

[0004] 特許文献1で述べられているように、変形や強度などについて造形のシミュレーションを行うためには、対象製品を有限要素に分割した解析用メッシュを準備する必要がある。特許文献2では、解析用メッシュを生成する際に用いる一般的な手法として、図2に示すように対象製品の外形形状201を定義するSTL形式などのファイルから解析用メッシュ202を生成する方

法が記載されている。

[0005] 造形のシミュレーションを行うには、解析用メッシュの他に、造形される順序を表すツールパスデータや、造形する材料の物性値、造形時の材料の熔融温度や周囲の温度などが必要になる。ツールパスデータは、製品の外形形状から生成されるデータであり、3Dプリンタに渡されて造形に利用されるデータである。造形する層数分のデータがあり、各層毎にレーザの照射開始位置及び終了位置あるいは、口金からの樹脂の吐出開始位置及び終了位置のデータが記録されている。

[0006] シミュレーションを実行するプログラムは、図3(a)に示すような製品外形形状301から生成されたツールパスデータ302と、図3(b)に示すような同じく製品外形形状301から生成された解析用メッシュデータ303との両方を読み取って、各有限要素に材料が生成される過程を再現しようとしたが、外形形状からの変換の過程で解析用メッシュデータとツールパスデータの間には誤差が生じ、部位304のようにツールパスが通る個所に有限要素が存在しない、あるいは部位305のようにツールパスが通らない箇所に有限要素が存在する課題があった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特願2015-206629号公報

特許文献2：特許第3770991号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 前記のとおり、従来は解析用メッシュとツールパスデータの両方を準備する必要があり、両者の生成手法の違いによりツールパスと有限要素の位置関係に矛盾が生じる場合があった。

[0009] 上記課題を解決するために本発明の解析用メッシュ生成方法は、3Dプリンタでの造形に対するシミュレーションにおいて現実の現象に即した解析用

メッシュを生成することを可能とし、精度の良い造形シミュレーションを行うことを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、ツールパスに従って造形される物品の造形シミュレーションに用いられる解析用メッシュ生成方法であって、解析対象となる製品の前記ツールパスを入力する工程と、多数の微小要素からなり前記ツールパスを内包する初期メッシュを定義する工程と、前記ツールパスと前記微小要素との重なりを判定し、重なりがない前記微小要素を前記初期メッシュから除去し、重なりがある前記微小要素には前記ツールパスとの関連付けを保存する工程と、を有することを特徴とする解析用メッシュ生成方法である。
- [0011] 請求項2に記載の発明は、前記ツールパスの幅及び厚みを考慮して前記初期メッシュの定義及び前記微小要素との重なりを判定を行うことを特徴とする、請求項1に記載の解析用メッシュ生成方法である。
- [0012] 請求項3に記載の発明は、前記ツールパスとの重なりがある前記微小要素に対し、前記ツールパスとの関連付けには、前記ツールパスの属性も含むことを特徴とする、請求項1または2のいずれかに記載の解析用メッシュ生成方法である。
- [0013] 請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれかに記載の解析用メッシュ生成方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムである。
- [0014] 請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のプログラムを記録したコンピュータ読みとり可能な記録媒体である。
- [0015] 請求項6に記載の発明は、ツールパスに従って造形される物品の造形シミュレーションに用いられる解析用メッシュ生成装置であって、解析対象となる製品の前記ツールパスを入力する手段と、多数の微小要素からなりツールパスを内包する初期メッシュを定義する手段と、前記ツールパスと前記微小

要素との重なりを判定し、重なりがない前記微小要素を前記初期メッシュから除去し、重なりがある前記微小要素には前記ツールパスとの関連付けを保存する手段と、を有することを特徴とする解析用メッシュ生成装置である。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、3Dプリンタでの造形用に準備されたツールパスデータに従って解析用メッシュを生成するため、現実の現象に即した解析用メッシュを生成することが可能であり、精度の良い造形シミュレーションを行うことが出来る。

図面の簡単な説明

[0017] [図1] 3Dプリンタによる造形手法の一例である。

[図2] 従来の解析用メッシュを生成する方法の一例である。

[図3] 従来の解析用メッシュとツールパスデータの矛盾を示す一例である。

[図4] 本発明を実施するためのシステムの構成例である。

[図5] 本発明の実施手順を示すフローチャートである。

[図6] ツールパスデータから解析用メッシュを生成する一例である。

[図7] 製品部とサポート部から構成される解析用メッシュの一例である。

発明を実施するための形態

[0018] 本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

[0019] 図4は、本実施形態例を実施するためのシステムの構成例を示す図である。図4においてコンピュータ401は、CPU402、メモリ403及び補助記憶装置404から構成され、入力装置405、表示装置406、出力装置407が接続される。

[0020] 補助記憶装置404は、ハードディスクやCD-ROM、DVD-ROM、ブルーレイディスク等によって構成される。入力装置405は、マウスやキーボード等によって構成される。表示装置406は、CRTや液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ等によって構成される。出力装置407は、表示装置406に表示された内容を印刷するためのものであり、レーザープリンタやインクジェットプリンタ等によって構成される。

[0021] 本発明では、入力装置405を用いて入力したツールパスデータは、補助記憶装置404に格納される（入力される）。そして、作業者の指示により、コンピュータ401がツールパスデータを用いてこのツールパスデータを内包する多数の微小要素からなる初期メッシュを生成する（定義する）。続けて、コンピュータ401が微小要素とツールパスデータの重なりを判定し、重なりがない微小要素を初期メッシュから除去し、重なりがある微小要素にはツールパスとの関連付けを保存する。関連付けには、後述の通りツールパスの識別IDや、材料の供給順序などの情報が含まれる。得られた結果は表示装置406に表示され、作業者が確認の上、解析用メッシュとして補助記憶装置404へ保存する。確認結果は、プリンタなどの出力装置407へ出力しても良い。

[0022] 本発明の解析用メッシュ生成方法、また、本発明の解析用メッシュ生成装置による解析用メッシュ生成方法を以下に示す。

[0023] 作業者はまず、製品形状に対応したツールパスデータを準備しシステムに入力する（ステップS501）。ツールパスデータは製品形状のSTLデータから、スライサーなどの変換ソフトを用いて出力することが出来る。ツールパスデータは、製品の切削加工のために作成されたデータ形式であり、3Dプリンタでの造形にも利用されている。Gコードと呼ばれる出力形式が一般的である。

[0024] 入力されたツールパスデータから、まず始めに製品全体を囲む最外形を算出する（ステップS502）。ツールパスデータ内の全ての座標をチェックして、最小座標及び最大座標を算出する。ツールパスは幅を持ったデータであり、パスは幅方向の中心位置を通るため、幅を考慮して最小座標と最大座標を補正するのが良い。具体的には、ツールパス幅の半分の数値を最大座標のX、Y座標値に加算し、最小座標のX、Y座標値から減算する。積層方向についても同様に、ツールパスの厚みを考慮してZ座標を補正するのが良い。ツールパスデータ内にツールパスの幅や厚みの情報が定義されていない場合や、定義されていても他の値を使用したい場合などには、作業者が別途入

力した値を利用して補正を行っても良い。最小座標と最大座標を対角点とする直方体が最外形として定義される。

[0025] 次に、最外形の形状から初期メッシュを生成するための分割数を定義する（ステップS503）。3Dプリンタによる造形のシミュレーションをコンピュータに行わせるに当たり、解析用メッシュの要素数は最低限必要な個数にするのが計算実行時間の上で望ましい。積層方向については、最低限必要な数は積層数であり、積層数を分割数とするのが良い。積層平面内については、ツールパスの道筋を再現するために最低限必要な要素サイズはツールパスの幅となるため、最外形の縦及び横の辺について、それぞれツールパスの幅で除算した数値を縦及び横方向の分割数とするのが良い。もちろん、計算手法や計算速度、計算精度との兼ね合いで、さらに分割数を多くしたり、逆に少なくしても良い。

[0026] このようにして定義した縦・横・高さ方向の分割数で、最外形の直方体を分割し、ツールパスを内包する初期メッシュを生成する（ステップS504）。初期メッシュは多数の多面体微小要素と、各微小要素を構成する節点とで構成される。多面体微小要素は6面体であっても良いし、3角柱や4面体などの多面体であっても良い。

[0027] 次に、各層のツールパスが微小要素群と接触するかどうかを判定する（ステップS505）。必要最小限の初期メッシュを生成した場合には、各層の厚み方向に要素が1つしか存在しないため、各層の平面方向でのみ接触の判定を行えばよい。接触の判定は2次元に単純化でき、幅を持った帯状のツールパスと、各要素との接触判定を行えばよい。層方向により細かく分割した初期メッシュを生成した場合には、ツールパスの厚み方向も考慮して3次的に接触判定を行う必要がある。内外判定には、一般的に知られている点と多角形の内外判定や線分同士の交差判定などを用いればよい。

[0028] 判定の結果、ツールパスと接触しない微小要素は、初期メッシュから削除する。削除した結果、不要になる節点も同時に削除する（ステップS506）。これにより、図6に示すようにツールパスデータ601に従った製品の

解析用メッシュ602を生成できる。

- [0029] 判定の結果、ツールパスと接触する微小要素は、要素情報を更新する（ステップS507）。具体的には、その要素が接触するツールパスの識別ID、材料の供給順序について各微小要素とツールパスとを関連付けし、保存する。
- [0030] また、要素情報には、ツールパスの属性、たとえば、該当要素が図7に示す製品部701であるかサポート部702であるかなどの情報を含めても良い。3Dプリンタでの造形の場合、横穴などの中空部や製品本体から横に張り出した部分には製品を支えるためのサポートと呼ばれる土台を同時に造形することが多い。造形後にサポートは除去されるが、その過程まで含めた造形シミュレーションを行うために、要素が製品部であるか、サポート部であるかの情報が必要となる。また、その他のツールパスの属性として、例えばツールパスの開始点における時刻と走査速度、ツールパスの温度を含めても良い。時刻については、ツールパス開始点からの各微小要素の距離を走査速度で除算して、各微小要素の時刻として保存する。温度については、ツールパス毎に設定されている温度を、そのツールパスに所属する各微小要素の温度として保存する。ツールパスの開始点と終了点で温度が異なる場合には、各微小要素には補間を行った温度を保存すると良い。これらツールパスの属性も含めて各微小要素との関連付けことにより、出力した解析用メッシュを用いてさらに正確なシミュレーションを実施することができる。
- [0031] 全ての層の全てのツールパスについて、微小要素との接触判定を行う。全てのツールパスについて接触判定が行われたら、次のステップに進む（ステップS508）。
- [0032] 最後に、造形シミュレーションを行うプログラムに利用できる形式で解析用メッシュファイルを出力する（ステップS509）。節点、要素の情報の他に、要素がどのツールパスに所属するか、また製品部とサポート部のどちらであるか、などの要素情報も合わせて出力する。
- [0033] 以上の解析用メッシュ作成方法により、3Dプリンタでの造形用に準備され

たツールパスデータに従って解析用メッシュを生成するため、現実の現象に即した解析用メッシュを生成することが可能となり、精度の良い造形シミュレーションを行うことが出来る。

符号の説明

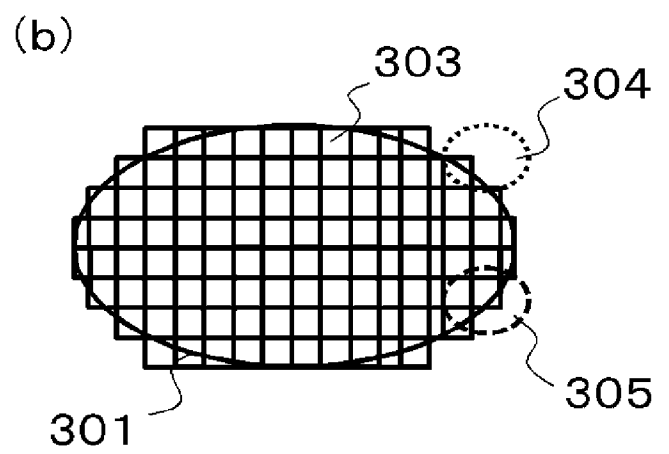
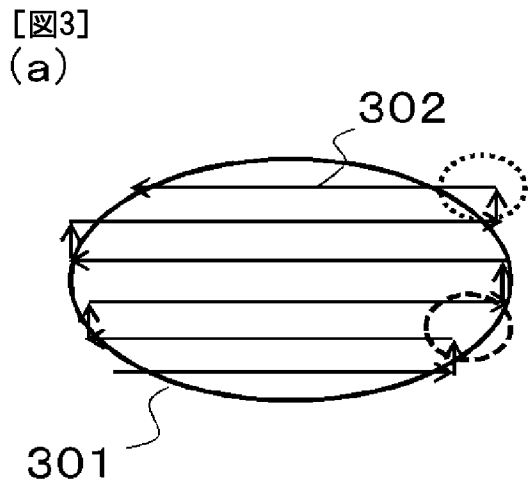
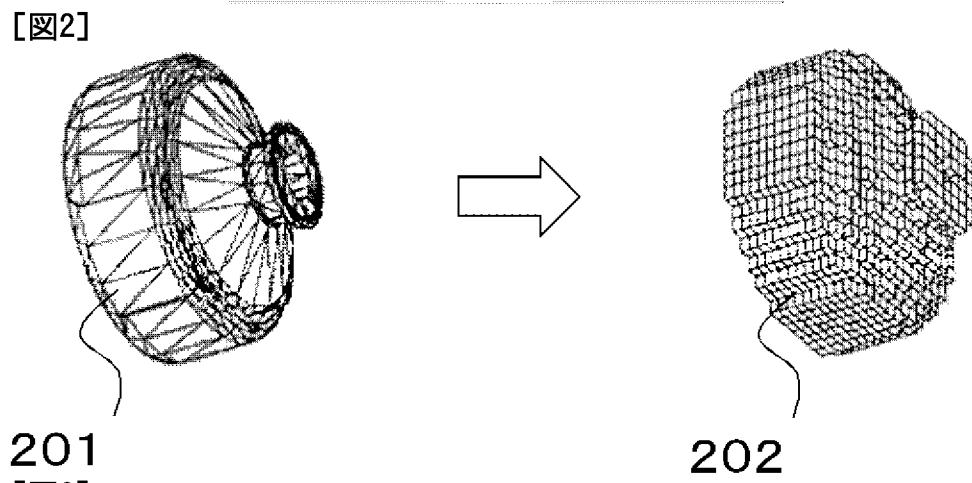
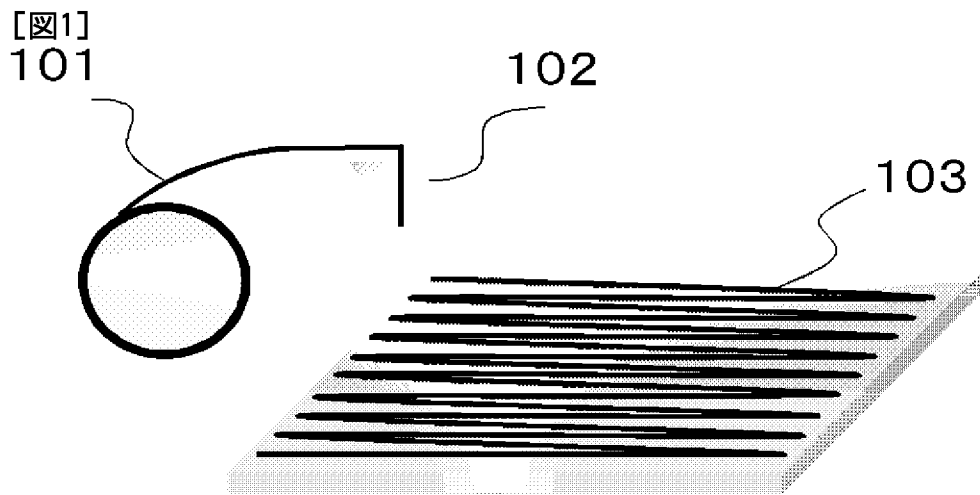
- [0034]
- 1 0 1 材料
 - 1 0 2 口金
 - 1 0 3 移動経路
 - 2 0 1 外形形状
 - 2 0 2 解析用メッシュ
 - 3 0 1 製品外形形状
 - 3 0 2 ツールパスデータ
 - 3 0 3 解析用メッシュデータ
 - 3 0 4 部位
 - 3 0 5 部位
 - 4 0 1 コンピュータ
 - 4 0 2 CPU
 - 4 0 3 メモリ
 - 4 0 4 補助記憶装置
 - 4 0 5 入力装置
 - 4 0 6 表示装置
 - 4 0 7 出力装置
 - S5 0 1 ツールパス入力ステップ
 - S5 0 2 最外形定義ステップ
 - S5 0 3 分割数定義ステップ
 - S5 0 4 初期メッシュ生成ステップ
 - S5 0 5 接触判定ステップ
 - S5 0 6 要素削除ステップ
 - S5 0 7 要素情報更新ステップ

- S508 終了判定ステップ
- S509 解析用メッシュ出力ステップ
- 601 ツールパスデータ
- 602 解析用メッシュ
- 701 製品部
- 702 サポート部

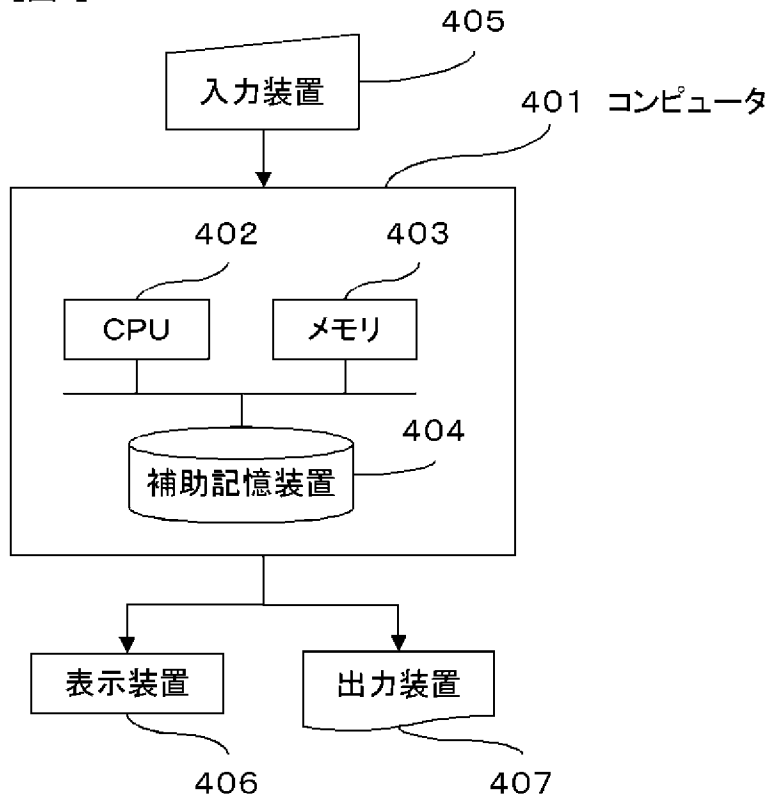
請求の範囲

- [請求項1] ツールパスに従って造形される物品の造形シミュレーションに用いられる解析用メッシュ生成方法であって、
解析対象となる製品の前記ツールパスを入力する工程と、
多数の微小要素からなり前記ツールパスを内包する初期メッシュを定義する工程と、
前記ツールパスと前記微小要素との重なりを判定し、重なりがない前記微小要素を前記初期メッシュから除去し、重なりがある前記微小要素には前記ツールパスとの関連付けを保存する工程と、
を有することを特徴とする解析用メッシュ生成方法。
- [請求項2] 前記ツールパスの幅及び厚みを考慮して前記初期メッシュの定義及び前記微小要素との重なりを判定を行うことを特徴とする、請求項1に記載の解析用メッシュ生成方法。
- [請求項3] 前記ツールパスとの重なりがある前記微小要素に対し、前記ツールパスとの関連付けには、前記ツールパスの属性も含むことを特徴とする、請求項1または2のいずれかに記載の解析用メッシュ生成方法。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれかに記載の解析用メッシュ生成方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。
- [請求項5] 請求項4に記載のプログラムを記録したコンピュータ読みとり可能な記録媒体。
- [請求項6] ツールパスに従って造形される物品の造形シミュレーションに用いられる解析用メッシュの生成装置であって、
解析対象となる製品の前記ツールパスを入力する手段と、
多数の微小要素からなりツールパスを内包する初期メッシュを定義する手段と、
前記ツールパスと前記微小要素との重なりを判定し、重なりがない前記微小要素を前記初期メッシュから除去し、重なりがある前記微小要素には前記ツールパスとの関連付けを保存する手段と、

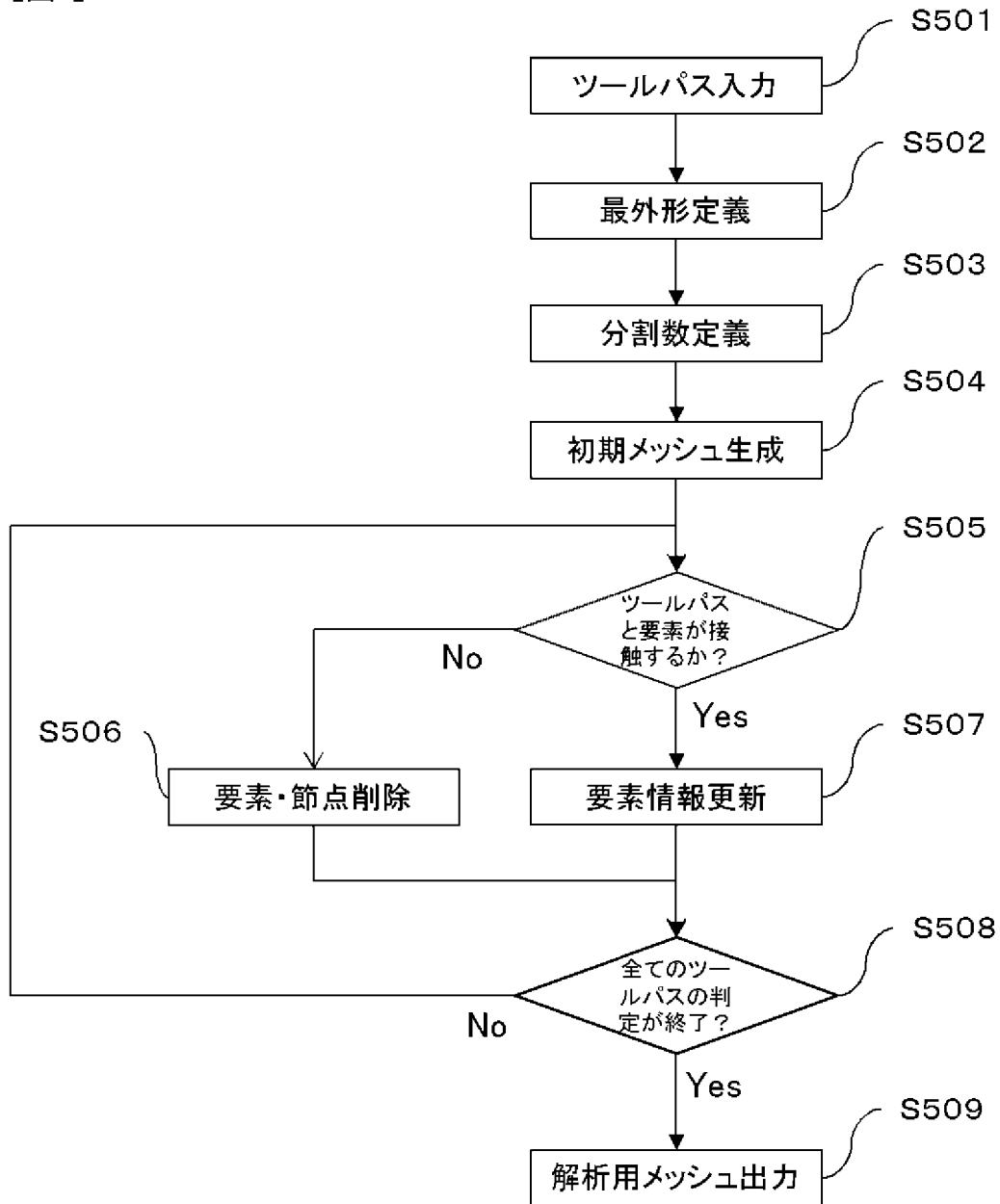
を有することを特徴とする解析用メッシュ生成装置。



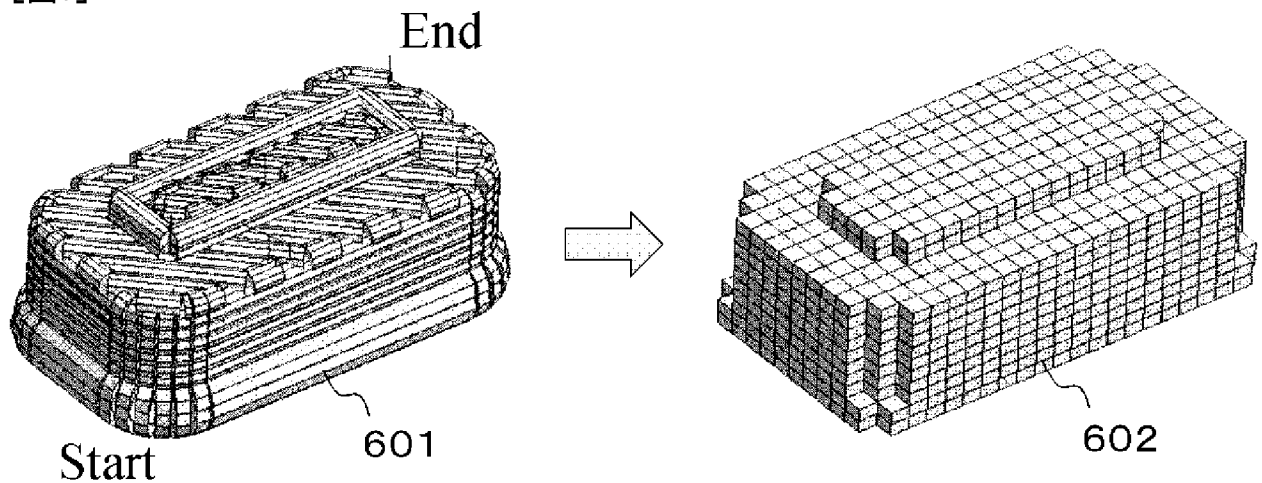
[図4]



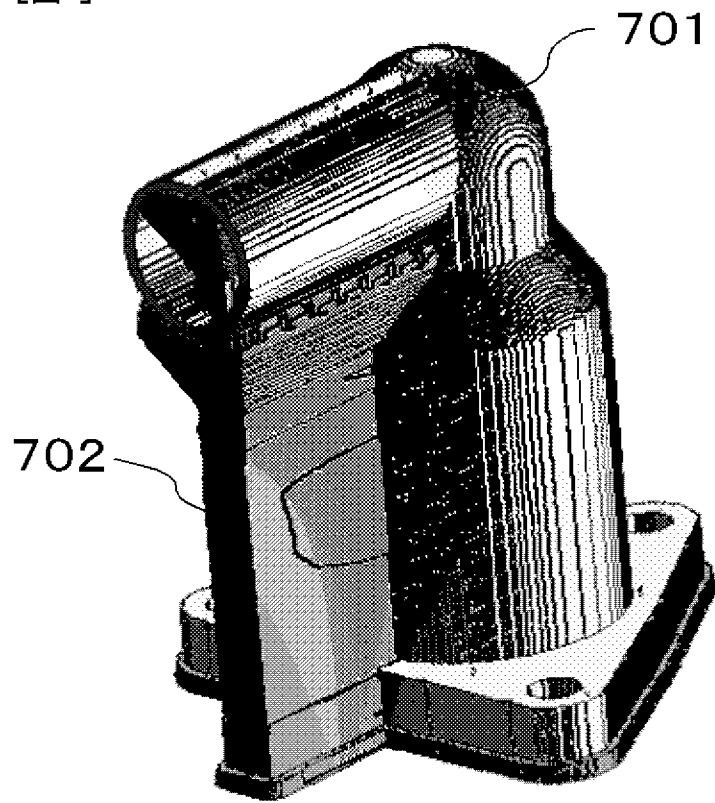
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/009130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G06F17/50 (2006.01) i, B29C64/118 (2017.01) i, B29C64/386 (2017.01) i, B33Y50/00 (2015.01) i, G05B19/4069 (2006.01) i

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. G06F17/50, B29C64/118, B29C64/386, B33Y50/00, G05B19/4069

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2011-86226 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS., INC.) 28 April 2011, paragraph [0054], fig. 9 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-356804 A (FUJITSU NAGANO SYSTEMS ENGINEERING LTD.) 26 December 2001, abstract (Family: none)	1-6

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 application or patent 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
11.04.2018

Date of mailing of the international search report
01.05.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06F17/50(2006.01)i, B29C64/118(2017.01)i, B29C64/386(2017.01)i, B33Y50/00(2015.01)i, G05B19/4069(2006.01)i

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.Cl. G06F17/50, B29C64/118, B29C64/386, B33Y50/00, G05B19/4069

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 請求項の番号
A	JP 2011-86226 A（株式会社豊田中央研究所）2011.04.28, 【0054】、【図9】 （ファミリーなし）	1-6
A	JP 2001-356804 A（株式会社富士通長野システムエンジニアリング） 2001.12.26, 【要約】 （ファミリーなし）	1-6

☐ 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

11.04.2018

国際調査報告の発送日

01.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
 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）

田中 幸雄

5B

9191

電話番号 03-3581-1101 内線 3545