

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B1)

(11)特許番号  
特許第7602087号  
(P7602087)

(45)発行日 令和6年12月17日(2024.12.17)

(24)登録日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(51)国際特許分類		F I			
<b>B 2 3 Q</b>	<b>15/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 Q	15/00	3 0 1 G
<b>G 0 5 B</b>	<b>19/4093</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 5 B	19/4093	A
G 0 5 B	19/4069	(2006.01)	G 0 5 B	19/4069	

請求項の数 5 (全20頁)

(21)出願番号	特願2024-84464(P2024-84464)	(73)特許権者	000146847 DMG森精機株式会社 奈良県大和郡山市北郡山町106番地
(22)出願日	令和6年5月24日(2024.5.24)	(74)代理人	110001195 弁理士法人深見特許事務所
審査請求日	令和6年5月27日(2024.5.27)	(72)発明者	浮田 裕基 北海道札幌市厚別区下野幌テクノパーク 1丁目1番14号 DMG MORI D igital株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2024-1268(P2024-1268)	審査官	増山 慎也
(32)優先日	令和6年1月9日(2024.1.9)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理装置、加工サイクルの割り当て方法およびプログラム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

所定軸を中心に延びるワークの三次元モデルを受け付ける受け付け部と、  
前記三次元モデルを前記所定軸を含む平面により切断した二次元モデルを生成するとともに、前記二次元モデルに表われる前記ワークの輪郭形状に基づいて、前記ワークに加工サイクルを割り当てる処理部とを備え、  
前記処理部は、前記加工サイクルとしてねじ加工が割り当てられた特定の区間で前記ワークの輪郭形状を補間するとともに、補間後の前記ワークの輪郭形状に、前記加工サイクルとして外径加工または内径加工を割り当てる、情報処理装置。

## 【請求項2】

前記処理部は、前記ワークの輪郭形状に含まれる端点を特定し、隣接する端点の区間毎に前記加工サイクルを割り当てる、請求項1に記載の情報処理装置。

## 【請求項3】

前記処理部は、前記加工サイクルとして溝加工が割り当てられた特定の区間で前記ワークの輪郭形状を補間するとともに、補間後の前記ワークの輪郭形状に、前記加工サイクルとして、外径加工、内径加工または端面加工を割り当てる、請求項1または2に記載の情報処理装置。

## 【請求項4】

所定軸を中心に延びるワークの三次元モデルから、前記三次元モデルを前記所定軸を含む平面により切断した二次元モデルを生成するステップと、

10

20

前記二次元モデルに表われる前記ワークの輪郭形状に基づいて、前記ワークに加工サイクルを割り当てるステップとを備え、

前記ワークに加工サイクルを割り当てるステップは、前記加工サイクルとして前記ねじ加工が割り当てられた特定の区間で前記ワークの輪郭形状を補間するとともに、補間後の前記ワークの輪郭形状に、前記加工サイクルとして外径加工または内径加工を割り当てるステップを含む、加工サイクルの割り当て方法。

【請求項 5】

ワークに加工サイクルを割り当てるためのコンピュータによって実行されるプログラムであって、

前記プログラムは、前記コンピュータに、

所定軸を中心に延びるワークの三次元モデルから、前記三次元モデルを前記所定軸を含む平面により切断した二次元モデルを生成するステップと、

前記二次元モデルに表われる前記ワークの輪郭形状に基づいて、前記ワークに加工サイクルを割り当てるステップとを実行させ、

前記ワークに加工サイクルを割り当てるステップは、前記加工サイクルとして前記ねじ加工が割り当てられた特定の区間で前記ワークの輪郭形状を補間するとともに、補間後の前記ワークの輪郭形状に、前記加工サイクルとして外径加工または内径加工を割り当てるステップを含む、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、情報処理装置、加工サイクルの割り当て方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

たとえば、特開 2014 - 16982 号公報（特許文献 1）では、加工サイクル指令を含む加工プログラムの加工動作の動画を表示する際に、加工サイクルを構成するブロック（移動指令）の確認を可能にするためのシミュレーション装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2014 - 16982 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述の特許文献 1 に開示されるように、ワークを加工するための NC（Numerical control）プログラムを作成する場合に、たとえば、ワーク加工のプロセスに、外径加工、内径加工、端面加工、溝加工またはねじ加工等の加工サイクル（旋削サイクル）を割り当て、続いて、これら加工サイクルを固定サイクルとして指令するコードを用いて、NC プログラムを作成することが行なわれている。

【0005】

しかしながら、上記の加工サイクルの割り当ては、オペレータの手作業により行なわれているため、加工サイクルの割り当てに多大な時間を要したり、加工サイクルが適切に割り当てられなかったりする問題がある。

【0006】

この発明の目的は、加工サイクルの割り当てが簡易かつ適切に実行される情報処理装置、加工サイクルの割り当て方法およびプログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に従った情報処理装置は、所定軸を中心に延びるワークの三次元モデルを受け付ける受け付け部と、三次元モデルを所定軸を含む平面により切断した二次元モデルを生

10

20

30

40

50

成するとともに、二次元モデルに表われるワークの輪郭形状に基づいて、ワークに加工サイクルを割り当てる処理部とを備える。

【0008】

この発明に従った加工サイクルの割り当て方法は、所定軸を中心に延びるワークの三次元モデルから、三次元モデルを所定軸を含む平面により切断した二次元モデルを生成するステップと、二次元モデルに表われるワークの輪郭形状に基づいて、ワークに加工サイクルを割り当てるステップとを備える。

【0009】

この発明に従ったプログラムは、ワークに加工サイクルを割り当てるためのコンピュータによって実行されるプログラムである。プログラムは、コンピュータに、所定軸を中心に延びるワークの三次元モデルから、三次元モデルを所定軸を含む平面により切断した二次元モデルを生成するステップと、二次元モデルに表われるワークの輪郭形状に基づいて、ワークに加工サイクルを割り当てるステップとを実行させる。

【発明の効果】

【0010】

この発明に従えば、加工サイクルの割り当てが簡易かつ適切に実行される情報処理装置、加工サイクルの割り当て方法およびプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】工作機械を示す正面図である。

【図2】この発明の実施の形態1における情報処理装置を示すブロック図である。

【図3】ワークの三次元モデルの一例を示す斜視図である。

【図4】図3中の三次元モデルから生成されるワークの二次元モデルを示す図である。

【図5】図4中の2点鎖線Vで囲まれた範囲のワークの二次元モデルを示す図である。

【図6】図4および図5中の二次元モデルにおいて認定される区間と、各区間の始点および終点とを示す表である。

【図7】図6中の各区間に割り当てられた加工サイクルおよびワーク主軸を示す表である。

【図8】補間後のワークの輪郭形状を示す図である。

【図9】補間後のワークの輪郭形状に割り当てられた加工サイクルおよびワーク主軸を示す表である。

【図10】ワークの輪郭形状に最終的に割り当てられた加工サイクルおよびワーク主軸を示す表である。

【図11】この発明の実施の形態における加工サイクルの割り当て方法のステップを示すフローチャートである。

【図12】溝加工サイクルが割り当てられた区間（単純な線分のみから構成される外径溝）を補間する第1ステップを説明するための図である。

【図13】溝加工サイクルが割り当てられた区間（単純な線分のみから構成される外径溝）を補間する第2ステップを説明するための図である。

【図14】溝加工サイクルが割り当てられた区間（曲線を含む外径溝）を補間する第1ステップを説明するための図である。

【図15】溝加工サイクルが割り当てられた区間（曲線を含む外径溝）を補間する第2ステップを説明するための別の図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

この発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、以下で参照する図面では、同一またはそれに相当する部材には、同じ番号が付されている。

【0013】

（実施の形態1）

図1は、工作機械を示す正面図である。図2は、この発明の実施の形態1における情報処理装置を示すブロック図である。図1および図2を参照して、本実施の形態における情

10

20

30

40

50

報処理装置 100 は、工作機械 10 に搭載されている。

【0014】

図 1 に示されるように、工作機械 10 は、回転するワークに工具を接触させることによって、ワーク加工を行なう旋削機能が備わった旋盤である。工作機械 10 は、コンピュータによる数値制御によって、ワーク加工のための各種動作が自動化された NC ( Numerically Controlled ) 工作機械である。

【0015】

本明細書においては、ワークの回転軸の軸方向に延びる軸を「Z 軸」といい、ワークの回転軸の半径方向に延びる軸を「X 軸」という。

【0016】

工作機械 10 は、左ワーク主軸 31 と、右ワーク主軸 36 と、刃物台 41 と、カバー体 21 とを有する。左ワーク主軸 31、右ワーク主軸 36 および刃物台 41 は、工作エリア 12 に配置されている。工作エリア 12 は、ワークの加工が行なわれる空間であり、ワーク加工に伴う切屑または切削油等の異物が工作エリア 12 の外側に漏出しないようにカバー体 21 により密閉されている。

【0017】

左ワーク主軸 31 および右ワーク主軸 36 は、ワークを保持可能である。左ワーク主軸 31 は、モータにより、Z 軸に平行な回転中心軸 210 を中心に回転駆動する。左ワーク主軸 31 には、複数の爪部 32 を有し、ワークを着脱可能に保持するためのチャック機構が設けられている。各爪部 32 は、油圧等によって、回転中心軸 210 の半径方向にスライド駆動する。複数の爪部 32 は、回転中心軸 210 の半径方向内側にスライドすることによって、ワークの外周面を把持したり、回転中心軸 210 の半径方向外側にスライドすることによって、ワークの内周面を把持したりする。

【0018】

右ワーク主軸 36 は、Z 軸方向において、左ワーク主軸 31 と対向して配置されている。右ワーク主軸 36 は、モータにより、Z 軸に平行で、かつ、回転中心軸 210 と一直線に延びる回転中心軸 220 を中心に回転駆動する。右ワーク主軸 36 には、複数の爪部 37 を有し、ワークを着脱可能に保持するためのチャック機構が設けられている。複数の爪部 37 は、左ワーク主軸 31 における複数の爪部 32 に対応している。

【0019】

左ワーク主軸 31 は、固定されている。右ワーク主軸 36 は、各種の送り機構、案内機構およびモータによって、Z 軸方向に移動可能である。

【0020】

刃物台 41 は、工具を保持可能である。刃物台 41 は、いわゆるタレット形であり、複数の工具が放射状に取り付けられ、旋回割り出しを行なう。

【0021】

刃物台 41 は、旋回部 42 を有する。旋回部 42 は、Z 軸に平行な旋回中心軸 230 を中心に旋回可能である。旋回部 42 は、全体として、旋回中心軸 230 の軸方向が厚み方向となる円盤形状を有する。旋回部 42 の外周面には、旋回中心軸 230 の周方向に並んで複数の工具が保持されている。旋回部 42 の旋回動作に伴って、工具が旋回中心軸 230 の周方向に移動し、ワーク加工に用いられる工具が、旋回中心軸 230 の周方向における所定角度の位置に割り出される。

【0022】

刃物台 41 は、各種の送り機構、案内機構およびモータによって、X 軸方向および Z 軸方向に移動可能である。

【0023】

工作機械 10 は、操作盤 50 をさらに有する。操作盤 50 は、汎用のコンピュータであり、本実施の形態における情報処理装置 100 に対応している。操作盤 50 は、上パネル 51 と、下パネル 52 とを有する。上パネル 51 は、マニュアルまたは各種のアプリケーション画面などを表示したり、アプリケーションを用いる場合に操作されたりするディス

10

20

30

40

50

プレイ(タッチスクリーン)56を含む。下パネル52は、工作機械10の動作状態またはワークの加工状況を表示したり、工作機械10を動作させる場合に操作されるディスプレイ(タッチスクリーン)57と、工作機械10を動作させる場合に操作されるボタンまたはスイッチなどの操作部53とを含む。

#### 【0024】

なお、工作機械10は、1つのワーク主軸のみを有してもよい。また、本発明における情報処理装置が搭載される工作機械は、旋盤に限られず、たとえば、停止するワークに回転する工具を接触させることによって、ワーク加工を行なうミーリング機能と、回転するワークに工具を接触させることによって、ワーク加工を行なう旋削機能との両方が備わった複合加工機であってもよい。また、本発明における情報処理装置は、工作機械とは独立して設けられたコンピュータであってもよい。この場合に、情報処理装置は、無線または有線により工作機械と通信可能に構成されてもよい。

10

#### 【0025】

図3は、ワークの三次元モデルの一例を示す斜視図である。図4は、図3中の三次元モデルから生成されるワークの二次元モデルを示す図である。図5は、図4中の2点鎖線Vで囲まれた範囲のワークの二次元モデルを示す図である。

#### 【0026】

図2から図5を参照して、情報処理装置100の各構成要素は、CPU(Central Processing Unit)および各種コンピュータプロセッサなどの演算器、メモリまたはストレージといった記憶装置、ならびに、それらを連結する有線または無線の通信線を含むハードウェアと、記憶装置に格納され、演算器に処理命令を供給するソフトウェアとによって実現されている。コンピュータプログラムは、デバイスドライバ、オペレーティングシステム、それらの上位層に位置する各種アプリケーションプログラム、または、これらのプログラムに共通機能を提供するライブラリによって構成されてもよい。以下に説明する各ブロックは、機能単位のブロックを示している。

20

#### 【0027】

情報処理装置100は、受け付け部111と、処理部120と、記憶部150とを有する。

#### 【0028】

受け付け部111は、所定軸310を中心に延びるワークWの三次元モデル400を受け付ける。処理部120は、三次元モデル400を所定軸310を含む平面により切断した二次元モデル500を生成するとともに、二次元モデル500に表われるワークWの輪郭形状に基づいて、ワークWに加工サイクルを割り当てる。

30

#### 【0029】

記憶部150は、各種プログラムモジュールを記憶している。情報処理装置100のプロセッサが、各種プログラムモジュールを実行することにより各部の機能を実現する。

#### 【0030】

プログラムは、コンピュータである情報処理装置100に、所定軸310を中心に延びるワークWの三次元モデル400から、三次元モデル400を所定軸310を含む平面により切断した二次元モデル500を生成するステップと、二次元モデル500に表われるワークWの輪郭形状に基づいて、ワークWに加工サイクルを割り当てるステップとを実行させる。

40

#### 【0031】

記憶部150は、加工サイクル割り当て規則151と、ワーク主軸割り当て規則152と、輪郭形状補間規則153とをさらに記憶している。

#### 【0032】

加工サイクル割り当て規則151には、処理部120が、ワークWの輪郭形状に基づいてワークWに加工サイクルを割り当てる際の規則が定められている。ワーク主軸割り当て規則152には、処理部120が、ワークWの輪郭形状の加工に、左ワーク主軸31および右ワーク主軸36のいずれか一方のワーク主軸を割り当てる際の規則が定められている

50

。輪郭形状補間規則 1 5 3 には、処理部 1 2 0 が、ワーク W の輪郭形状を補間する際の規則が定められている。なお、加工サイクル割り当て規則 1 5 1、ワーク主軸割り当て規則 1 5 2 および輪郭形状補間規則 1 5 3 の具体的な内容については、後で説明する。

【 0 0 3 3 】

受け付け部 1 1 1 は、C A D ( Computer Aided Design ) 装置により作成されたワーク W の三次元モデル 4 0 0 を受け付ける。三次元モデル 4 0 0 は、ワーク W の三次元形状と、ワーク W の三次元形状の中心軸に対応する所定軸 3 1 0 とを含む。所定軸 3 1 0 は、C A D 装置によるワーク W の三次元形状の作図時の基準線であってもよい。ワーク W のねじ部は、三次元モデル 4 0 0 において、ワーク W の三次元形状として示されてもよいし、ワーク W の三次元形状と関連付けられた付加情報として示されてもよい。受け付け部 1 1 1 は、受け付けたワーク W の三次元モデル 4 0 0 を処理部 1 2 0 に出力する。

10

【 0 0 3 4 】

三次元モデル 4 0 0 には、点、エッジおよび面などの三次元モデルを表現するための形状情報が含まれる。たとえば、エッジは、始点の位置 ( X 1、Y 1、Z 1 ) および終点の位置 ( X 2、Y 2、Z 2 ) により表現される。円弧は、始点、終点および中心の位置と、円弧が配置される平面の法線ベクトルと、円弧の回転方向とにより表現される。三次元モデル 4 0 0 は、データとして形状の位置を含むため、かかるデータを通じて 1 つの座標系を定義していることになる。

【 0 0 3 5 】

三次元モデル 4 0 0 には、回転軸 ( 所定軸 3 1 0 に対応 ) の情報が含まれる。たとえば、回転軸は、回転軸の基準点 ( X、Y、Z ) と、回転軸の方向ベクトルとにより表現される。使用される座標系は、三次元モデル 4 0 0 で定義される上記の座標系である。

20

【 0 0 3 6 】

図 3 中には、ワーク W の三次元モデル 4 0 0 の一例が示されている。三次元モデル 4 0 0 は、所定軸 3 1 0 を中心に延びている。ワーク W の三次元形状は、図 4 中の 2 点鎖線により示されるワーク W の母材 1 6 0 を所定軸 3 1 0 を中心に回転させ、工具を母材 1 6 0 に接触させる旋削加工によって得られる。回転軸 ( 所定軸 3 1 0 ) の基準点 ( 0、0、0 ) と、回転軸 ( 所定軸 3 1 0 ) の方向ベクトル ( 0、0、1 ) とが定められる。

【 0 0 3 7 】

処理部 1 2 0 は、第 1 処理部 1 2 1 と、第 2 処理部 1 2 2 とを有する。第 1 処理部 1 2 1 には、受け付け部 1 1 1 からのワーク W の三次元モデル 4 0 0 が入力される。処理部 1 2 0 ( 第 1 処理部 1 2 1 ) は、ワーク W の輪郭形状に含まれる端点 P を特定し、隣接する端点間の区間 S 毎に加工サイクルを割り当てる。

30

【 0 0 3 8 】

第 1 処理部 1 2 1 は、二次元モデル生成部 1 3 1 と、端点特定部 1 3 2 と、区間認定部 1 3 3 とを含む。

【 0 0 3 9 】

二次元モデル生成部 1 3 1 は、三次元モデル 4 0 0 の所定軸 3 1 0 を、工作機械 1 0 における左ワーク主軸 3 1 の回転中心軸 2 1 0、および、右ワーク主軸 3 6 の回転中心軸 2 2 0 に対応させる。二次元モデル生成部 1 3 1 は、三次元モデル 4 0 0 を所定軸 3 1 0 を含む平面 ( X 軸 - Z 軸平面 ) により切断することによって、ワーク W の二次元モデル 5 0 0 を生成する。二次元モデル生成部 1 3 1 は、生成したワーク W の二次元モデル 5 0 0 を端点特定部 1 3 2 に出力する。

40

【 0 0 4 0 】

二次元モデル 5 0 0 には、旋削加工により得られるワーク W の輪郭形状が表われる。ワーク W の輪郭形状は、図 4 に示される X 0 の範囲において、閉ループの経路 ( Z 軸の軸上で延びる貫通孔を含む輪郭形状が対応 ) から構成されてもよいし、開ループの経路 ( Z 軸の軸上で延びる貫通孔を含まない輪郭形状が対応 ) から構成されてもよい。

【 0 0 4 1 】

図 4 中には、ワーク W の二次元モデル 5 0 0 の輪郭形状が実線で示されるとともに、加

50

工前のワークWの母材160の輪郭形状が2点鎖線により示されている。図4中には、Z軸方向におけるワークWの一方端面と、所定軸310とが交わる点を原点として、二次元モデル500の寸法が合わせて示されている。

【0042】

図6は、図4および図5中の二次元モデルにおいて認定される区間と、各区間の始点および終点を示す表である。

【0043】

図2から図6を参照して、端点特定部132は、二次元モデル500の輪郭形状に含まれる端点Pを特定する。端点Pとは、角部であり、たとえば、X軸-Z軸座標において、傾きが互いに異なる2つの直線が交わる点、曲率が互いに異なる2つの円弧が交わる点、または、直線と円弧とが交わる点などである。端点特定部132は、特定した端点Pを区間認定部133に出力する。

【0044】

区間認定部133は、二次元モデル500の輪郭形状において隣接する端点Pの間に区間Sを認定する。

【0045】

図4から図6に示されるように、端点特定部132は、二次元モデル500の輪郭形状に含まれる端点Pとして、端点P[0]、端点P[1]、端点P[2]、端点P[3]...端点P[N-1]および端点P[N]を特定している。端点P[0]、端点P[1]、端点P[2]、端点P[3]...端点P[N-1]および端点P[N]は、二次元モデル500の輪郭形状の経路上において、挙げた順に並んでいる。本実施の形態では、二次元モデル500の輪郭形状が閉ループの経路から構成されるため、端点P[N]および端点P[0]が隣接している。

【0046】

区間認定部133は、隣接する端点Pの間の区間Sとして、区間Sa、区間Sb、区間Sc、区間Sd、区間Se、区間Sf、区間Sg、区間Sh、区間Si、区間Sj、区間Sk、区間Sm、区間Sn、区間Spおよび区間Sqを認定している。区間Sa、区間Sb、区間Sc、区間Sd、区間Se、区間Sf、区間Sg、区間Sh、区間Si、区間Sj、区間Sk、区間Sm、区間Sn、区間Spおよび区間Sqは、二次元モデル500の輪郭形状の経路上において、挙げた順に並んでいる。

【0047】

区間Saは、端点P[0]および端点P[1]の間の区間であり、X軸方向に延びるワークWの右端面の輪郭形状に対応している。区間Sbは、端点P[1]および端点P[2]の間の区間であり、ワークWの面取り部の輪郭形状に対応している。区間Scは、端点P[2]および端点P[3]の間の区間であり、Z軸方向に延びるワークWの外周面の輪郭形状に対応している。

【0048】

区間Sdは、Z軸方向およびX軸方向に対して斜め方向に延びるワークWの外周面の輪郭形状に対応している。区間Seは、ワークWのねじ部の輪郭形状に対応している。区間Sfは、Z軸方向およびX軸方向に対して斜め方向に延びるワークWの溝側面の輪郭形状に対応している。区間Sgは、Z軸方向に延びるワークWの溝底面の輪郭形状に対応している。区間Shは、X軸方向に延びるワークWの溝側面の輪郭形状に対応している。区間Siは、ワークWの面取り部の輪郭形状に対応している。

【0049】

区間Sjは、Z軸方向に延びるワークWの外周面の輪郭形状に対応している。区間Skは、X軸方向に延びるワークWの左端面の輪郭形状に対応している。区間Smは、Z軸方向に延びるワークWの内周面の輪郭形状に対応している。区間Snは、Z軸方向およびX軸方向に対して斜め方向に延びるワークWの内周面の輪郭形状に対応している。

【0050】

区間Spは、端点P[N-1]および端点P[N]の間の区間であり、Z軸方向に延び

10

20

30

40

50

るワークWの内周面の輪郭形状に対応している。区間S<sub>q</sub>は、端点P[N]および端点P[0]の間の区間であり、ワークWの面取り部の輪郭形状に対応している。区間S<sub>q</sub>の終点は、区間S<sub>a</sub>の始点に対応している。区間S(S<sub>a</sub>~S<sub>q</sub>)が順に並ぶ方向は、反時計回り等の一方向に標準化されてもよい。最初の区間S<sub>a</sub>は、Z軸座標が最大となる位置に配置されるように標準化されてもよい。

【0051】

第1処理部121は、認定した区間Sの情報とともに、二次元モデル500を第2処理部122に出力する。

【0052】

図7は、図6中の各区間に割り当てられた加工サイクルおよびワーク主軸を示す表である。図2から図7を参照して、第2処理部122は、割り当て部141と、補間部142とを有する。

10

【0053】

割り当て部141は、記憶部150から加工サイクル割り当て規則151を読み出す。割り当て部141は、加工サイクル割り当て規則151に定められる加工サイクルおよび輪郭形状の対応関係に従って、区間S<sub>a</sub>~区間S<sub>q</sub>の各区間Sに、加工サイクルを割り当てる。加工サイクルは、外径加工、内径加工、端面加工、溝加工およびねじ加工の少なくとも1つを含む。

【0054】

加工サイクル割り当て規則151に定められる加工サイクルおよび輪郭形状の対応関係の一例は、下記のとおりである。

20

(1) 内径加工：X軸方向において所定軸310と対向する輪郭形状

(2) 外径加工：X軸方向において、二次元モデル500を挟んで所定軸310の反対側に配置される輪郭形状

(3) 端面加工：Z軸方向における端部に配置され、Z軸方向に対して交差する方向に延びる輪郭形状

(4) 溝加工：内径加工、外径加工または端面加工に割り当てられた輪郭形状から凹む溝形状をなす輪郭形状(溝加工に用いられる各種工具の刃先寸法が考慮されてもよい)

(5) ねじ加工：ねじ形状をなす輪郭形状、または、付加情報によりねじ形状が示された輪郭形状

30

図7に示されるように、割り当て部141は、区間S<sub>a</sub>~S<sub>q</sub>の輪郭形状を上記の加工サイクルおよび輪郭形状の対応関係に照らし合わせることによって、区間S<sub>a</sub>および区間S<sub>k</sub>に「端面加工」を割り当て、区間S<sub>f</sub>、区間S<sub>g</sub>、区間S<sub>h</sub>および区間S<sub>i</sub>に「溝加工」を割り当て、区間S<sub>b</sub>、区間S<sub>c</sub>、区間S<sub>d</sub>および区間S<sub>j</sub>に「外径加工」を割り当て、区間S<sub>m</sub>、区間S<sub>n</sub>、区間S<sub>p</sub>および区間S<sub>q</sub>に「内径加工」を割り当て、区間S<sub>e</sub>に「ねじ加工」を割り当てる。

【0055】

割り当て部141は、ワーク主軸割り当て規則152に定められるワーク主軸および輪郭形状の対応関係に従って、区間S<sub>a</sub>~区間S<sub>q</sub>の各区間Sの加工時にワークWを保持するワーク主軸として、左ワーク主軸31および右ワーク主軸36のうちのいずれか一方を割り当てる。

40

【0056】

ワーク主軸割り当て規則152に定められるワーク主軸および輪郭形状の対応関係の一例は、以下のとおりである。

(1) 左ワーク主軸31：

(a) 内径加工が割り当てられる場合に、X軸方向における所定軸310からの距離が最小となる最小内径部を基準に+Z軸方向の側に配置される輪郭形状。

(b) 外径加工が割り当てられる場合に、X軸方向における所定軸310からの距離が最大となる最大外径部を基準に+Z軸方向の側に配置される輪郭形状。

(c) 端面加工が割り当てられる場合に、+Z軸方向における端部に配置される輪郭形

50

状。

(d) 溝加工が割り当てられる場合、および、ねじ加工が割り当てられる場合に、当該輪郭形状の位置を上記の(a)~(c)の規則に準じて判断。

(2) 右ワーク主軸 36 :

(a) 内径加工が割り当てられる場合に、X軸方向における所定軸 310からの距離が最小となる最小内径部を基準に-Z軸方向の側に配置される輪郭形状。

(b) 外径加工が割り当てられる場合に、X軸方向における所定軸 310からの距離が最大となる最大外径部を基準に-Z軸方向の側に配置される輪郭形状。

(c) 端面加工が割り当てられる場合に、-Z軸方向における端部に配置される輪郭形状。

(d) 溝加工が割り当てられる場合、および、ねじ加工が割り当てられる場合に、当該輪郭形状の位置を上記の(a)~(c)の規則に準じて判断。

【0057】

割り当て部 141は、区間 Sa~Sqの輪郭形状を上記のワーク主軸および輪郭形状の対応関係に照らし合わせることによって、区間 Sa、区間 Sf、区間 Sg、区間 Sh、区間 Si、区間 Sb、区間 Sc、区間 Sd、区間 Sn、区間 Sp、区間 Sqおよび区間 Seの加工時にワークWを保持するワーク主軸として、左ワーク主軸 31を割り当て、区間 Sk、区間 Sjおよび区間 Smの加工時にワークWを保持するワーク主軸として、右ワーク主軸 36を割り当てる。

【0058】

図8は、補間後のワークの輪郭形状を示す図である。図8中には、図5に対応する範囲のワークWの輪郭形状が示されている。図9は、補間後のワークの輪郭形状に割り当てられた加工サイクルおよびワーク主軸を示す表である。

【0059】

図2から図9を参照して、処理部 120(第2処理部 122)は、溝加工またはねじ加工が割り当てられた特定の区間SでワークWの輪郭形状を補間するとともに、補間後のワークWの輪郭形状に、外径加工、内径加工または端面加工を割り当てる。

【0060】

補間部 142は、上記の特定の区間Sとして、ねじ加工が割り当てられた区間 Seと、溝加工に割り当てられた区間 Sf、区間 Sg、区間 Shおよび区間 Siとを抽出する。補間部 142は、記憶部 150から輪郭形状補間規則 153を読み出す。補間部 142は、輪郭形状補間規則 153に定められるねじ形状の補間規則に従って、区間 Seの輪郭形状を補間し、輪郭形状補間規則 153に定められる溝形状の補間規則に従って、区間 Sf、区間 Sg、区間 Shおよび区間 Siの輪郭形状を補間する。

【0061】

輪郭形状補間規則 153に定められるねじ形状および溝形状の補間規則の一例は、以下のとおりである。

(1) ねじ形状の補間：ねじ形状の谷部分を埋めるように直線を引く(ねじ形状を、ねじ山の頂部を結び、Z軸方向に延びる直線に書き換える)。

(2) 溝形状の補間：溝形状がなす凹部を埋めるように直線を引く(溝加工が割り当てられた特定の区間Sの始点または終点から、その始点または終点に連なる区間Sの輪郭形状を延長する)。

【0062】

図5および図8に示されるように、補間後のワークWの輪郭形状は、区間 Se、区間 Sf、区間 Sgおよび区間 Shに替わって、区間 Srおよび区間 Stを含む。区間 Srは、端点 P[n]および端点 P[n+1]の間の区間であって、Z軸方向に延びるワークWの外周面の輪郭形状に対応している。端点 P[n]は、区間 Sdの終点である。端点 P[n+1]は、区間 Shの直線上の点である。区間 Stは、端点 P[n+1]および端点 P[n+2]の間の区間であって、X軸方向に延びるワークWの立ち上がり面の輪郭形状に対応している。端点 P[n+2]は、区間 Siの始点である。補間後の区間 Srの輪郭形状

10

20

30

40

50

は、図 5 中の区間 S e におけるねじ形状の谷部分と、図 5 中の区間 S f、区間 S g、区間 S h および区間 S i における溝形状の凹部とを埋めるように延びている。

【 0 0 6 3 】

割り当て部 1 4 1 は、加工サイクル割り当て規則 1 5 1 に定められる加工サイクルおよび輪郭形状の対応関係に従って、補間後のワーク W の輪郭形状に、外径加工、内径加工または端面加工を割り当てる。図 9 に示されるように、割り当て部 1 4 1 は、区間 S b、区間 S c および区間 S d に連なって、区間 S r および区間 S t に外径加工を割り当てる。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 は、ワークの輪郭形状に最終的に割り当てられた加工サイクルおよびワーク主軸を示す表である。図 1 0 を参照して、処理部 1 2 0 は、二次元モデル 5 0 0 の輪郭形状とともに、ワーク W に最終的に割り当てられた加工サイクルおよびワーク主軸をディスプレイ 5 6 に表示させる。

10

【 0 0 6 5 】

図 1 1 は、この発明の実施の形態における加工サイクルの割り当て方法のステップを示すフローチャートである。

【 0 0 6 6 】

図 2 および図 1 1 を参照して、情報処理装置 1 0 0 は、ワーク W の三次元モデル 4 0 0 を受け付ける ( S 1 0 1 )。本ステップでは、オペレータが、CAD 装置で作成した三次元モデル 4 0 0 を情報処理装置 1 0 0 に入力する。受け付け部 1 1 1 は、その三次元モデル 4 0 0 を受け付ける。

20

【 0 0 6 7 】

次に、情報処理装置 1 0 0 は、二次元モデル 5 0 0 を生成する ( S 1 0 2 )。本ステップでは、二次元モデル生成部 1 3 1 が、三次元モデル 4 0 0 を所定軸 3 1 0 を含む平面により切断することによって、ワーク W の二次元モデル 5 0 0 を生成する。

【 0 0 6 8 】

次に、情報処理装置 1 0 0 は、端点 P を特定する ( S 1 0 3 )。本ステップでは、端点特定部 1 3 2 が、二次元モデル 5 0 0 の輪郭形状に含まれる端点 P [ 0 ]、端点 P [ 1 ]、端点 P [ 2 ]、端点 P [ 3 ]...端点 P [ N - 1 ] および端点 P [ N ] を特定する。

【 0 0 6 9 】

次に、情報処理装置 1 0 0 は、区間 S を認定する ( S 1 0 4 )。本ステップでは、区間認定部 1 3 3 が、二次元モデル 5 0 0 の輪郭形状において隣接する端点 P の間の区間 S として、区間 S a、区間 S b、区間 S c、区間 S d、区間 S e、区間 S f、区間 S g、区間 S h、区間 S i、区間 S j、区間 S k、区間 S m、区間 S n、区間 S p および区間 S q を認定する。

30

【 0 0 7 0 】

次に、情報処理装置 1 0 0 は、加工サイクルおよびワーク主軸を割り当てる ( S 1 0 5 )。本ステップでは、割り当て部 1 4 1 が、加工サイクル割り当て規則 1 5 1 に定められる加工サイクルおよび輪郭形状の対応関係に従って、S 1 0 4 のステップで認定した各区間 S に、加工サイクルを割り当てる。割り当て部 1 4 1 は、ワーク主軸割り当て規則 1 5 2 に定められるワーク主軸および輪郭形状の対応関係に従って、左ワーク主軸 3 1 および右ワーク主軸 3 6 のうちから、S 1 0 4 のステップで認定した各区間 S の加工時にワーク W を保持するワーク主軸を割り当てる。

40

【 0 0 7 1 】

次に、情報処理装置 1 0 0 は、ワーク W の輪郭形状に、溝加工サイクルまたはねじ加工サイクルが含まれるか否かを判断する ( S 1 0 6 )。本ステップにおいて、情報処理装置 1 0 0 が、溝加工サイクルおよびねじ加工サイクルが含まれないと判断した場合、後述する S 1 0 9 のステップに進む。

【 0 0 7 2 】

S 1 0 6 のステップで、情報処理装置 1 0 0 が溝加工サイクルまたはねじ加工サイクルが含まれると判断した場合、情報処理装置 1 0 0 は、該当する特定の区間を抽出し ( S 1

50

07)、抽出した特定の区間の輪郭形状を補間する(S108)。本ステップでは、補間部142が、ねじ加工が割り当てられた区間S<sub>e</sub>と、溝加工に割り当てられた区間S<sub>f</sub>、区間S<sub>g</sub>、区間S<sub>h</sub>および区間S<sub>i</sub>とを抽出する。補間部142は、輪郭形状補間規則153に定められるねじ形状の補間規則に従って、区間S<sub>e</sub>の輪郭形状を補間し、輪郭形状補間規則153に定められる溝形状の補間規則に従って、区間S<sub>f</sub>、区間S<sub>g</sub>、区間S<sub>h</sub>および区間S<sub>i</sub>の輪郭形状を補間する。

【0073】

次に、情報処理装置100は、S105のステップに戻って、補間後のワークWの輪郭形状に加工サイクルを割り当てる。次に、情報処理装置100は、補間後のワークWの輪郭形状に、溝加工サイクルまたはねじ加工サイクルが含まれるか否かを判断し(S106)

10

【0074】

次に、情報処理装置100は、ワークWの輪郭形状とともに、割り当てた加工サイクルおよびワーク主軸をディスプレイ56に表示する(S110)。オペレータは、操作盤50の操作を通じて、ディスプレイ56に表示された加工サイクルおよびワーク主軸を承認することによって、NCプログラムの作成に進む。オペレータは、ディスプレイ56に表示された加工サイクルおよびワーク主軸を承認しない場合、操作盤50の操作を通じて、各区間Sの加工サイクルの割り当てを修正してもよい。

【0075】

20

このように構成された、この発明の実施の形態における情報処理装置100および加工サイクルの割り当て方法では、ワークWの三次元モデル400を所定軸310を含む平面により切断した二次元モデル500を生成し、生成した二次元モデル500に表われるワークWの輪郭形状に基づいて、ワークWに加工サイクルを割り当てる。このような構成によれば、ワークWの輪郭形状と、その輪郭形状の加工に用いられる加工サイクルとの関係は、一義的に定めることが可能であるため、二次元モデル500に表われるワークWの輪郭形状に対応した加工サイクルをワークWに割り当てることができる。これにより、加工サイクルの割り当てを簡易かつ適切に実行することができる。

【0076】

また、処理部120は、ワークWの輪郭形状に含まれる端点Pを特定し、隣接する端点Pの区間S毎に加工サイクルを割り当てる。このような構成によれば、ワークWの輪郭形状に含まれる端点P間の区間Sを、加工サイクルを割り当てる単位とみなすことで、加工サイクルの割り当てをさらに簡易かつ適切に実行することができる。

30

【0077】

また、加工サイクルは、外径加工、内径加工、端面加工、溝加工およびねじ加工の少なくとも1つを含む。このような構成によれば、ワークWの輪郭形状に、外径加工、内径加工、端面加工、溝加工またはねじ加工といった加工サイクルを、簡易かつ適切に割り当てることができる。

【0078】

また、処理部120は、溝加工またはねじ加工が割り当てられた特定の区間SでワークWの輪郭形状を補間するとともに、補間後のワークWの輪郭形状に、外径加工、内径加工または端面加工を割り当てる。このような構成によれば、ワークWの輪郭形状に、溝加工またはねじ加工の前段階で必要となる外径加工、内径加工または端面加工を割り当てることができる。

40

【0079】

(実施の形態2)

本実施の形態では、図11中の各ステップの別の実施態様について説明する。図4および図11を参照して、まず、加工サイクルの割り当てのステップ(S105)について説明する。

【0080】

50

情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、各区間 S が、ねじであるという情報 (ユーザが GUI (Graphical User Interface) を用いて手動で設定、または、ワーク W の三次元形状と関連付けられた付加情報から取得) を有しているか否かを判断する。情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、ねじであるという情報を有する区間 S にねじ加工のサイクルを割り当てる。

【0081】

次に、情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、残る各区間 S が、Z 軸座標が最大値または最小値であり、かつ、X 軸に平行な線分に対応するか否かを判断する。情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、対応する区間 S に端面加工の加工サイクルを割り当てる。

10

【0082】

次に、情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、残る各区間 S が、X 座標がゼロであり、かつ、Z 軸方向に平行な線分に対応するか否かを判断する。情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、対応する区間 S に加工サイクルを割り当てない (加工不要な区間に対応)。

【0083】

次に、情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、残る各区間 S が、溝加工部であるか否かを判断し (端面、外径または内径であり、さらに加工方向に鑑みて判断、または、形状認識モジュールを用いた判断も可能)、対応する区間 S に溝加工のサイクルを割り当てる。

20

【0084】

次に、情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、残る各区間 S が、二次元モデル 500 におけるワーク W の輪郭形状の外側に配置されるか、内側に配置されるかを判断する。一例として、情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、二次元モデル 500 におけるワーク W の輪郭形状を、Z 軸の最大値と最小値との間で 2 分割し、分割する Z 軸座標上において、相対的に大きい X 軸座標を有する区間 S が外側に配置され、相対的に小さい X 軸座標を有する区間 S が内側に配置されると判断する。情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、外側に配置される区間 S に外径加工のサイクルを割り当て、内側に配置される区間 S に内径加工のサイクルを割り当てる。

【0085】

30

続いて、ワーク主軸の割り当てのステップ (S105) について説明する。端面に対する溝加工の場合、情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、加工方向により判断する。情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、工具軸方向が +Z 軸方向である場合に、左ワーク主軸 31 を割り当て、工具軸方向が -Z 軸方向である場合に、右ワーク主軸 36 を割り当てる。

【0086】

端面加工の場合、情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、Z 軸座標に基づいて判断する。情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、Z 軸座標が最大値である端面加工である場合に、左ワーク主軸 31 を割り当て、Z 軸座標が最小値である端面加工に、右ワーク主軸 36 を割り当てる。

40

【0087】

内径加工および外径加工の場合、ユーザにより、基準となる Z 軸座標が予め設定される。たとえば、図 4 中において、-45 mm の位置に基準となる Z 軸座標が設定されてもよい。基準となる Z 軸座標は、内径加工における設置値と、外径加工における設定値との間で異なってもよい。情報処理装置 100 (割り当て部 141) は、基準となる Z 軸座標よりもプラス側の加工に、左ワーク主軸 31 を割り当て、基準となる Z 軸座標よりもマイナス側の加工に、右ワーク主軸 36 を割り当てる。

【0088】

続いて、溝加工サイクルが割り当てられた区間 S の輪郭形状を補間するステップ (S108) について説明する。

50

## 【 0 0 8 9 】

図 1 2 および図 1 3 は、溝加工サイクルが割り当てられた区間（単純な線分のみから構成される外径溝）を補間するステップを説明するための図である。図 1 2 および図 1 3 中では、左ワーク主軸 3 1 により保持されたワークにおいて、単純な線分のみから構成される外径溝を補間する場合が想定されている。

## 【 0 0 9 0 】

図 1 2 および図 1 3 を参照して、溝加工サイクルが割り当てられ、補間の対象となる区間  $S$  ( $S_f \sim S_i$ ) が示されている。端点  $p_1$  および端点  $p_2$  の間に区間  $S_f$  が認定され、端点  $p_2$  および端点  $p_3$  の間に区間  $S_g$  が認定され、端点  $p_3$  および  $p_4$  の間に区間  $S_h$  が認定され、端点  $p_4$  および端点  $p_5$  の間に区間  $S_i$  が認定されている。

10

## 【 0 0 9 1 】

情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、補間の対象となる区間  $S$  ( $S_f \sim S_i$ ) の最大傾きを設定する。最大傾きは、 $Z$  軸 -  $X$  軸座標においてゼロに設定されてもよいし、工具のポケット角を参照して設定されてもよいし、ユーザにより手動で設定されてもよい。

## 【 0 0 9 2 】

次に、情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、区間  $S$  ( $S_f \sim S_i$ ) の輪郭形状において、上記設定された最大傾きの直線と接する点があればその接点  $p_a$  を求める。情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、接点  $p_a$  と接し、上記設定された最大傾きの直線  $6_1$  と、直線  $6_1$  が、接点  $p_a$  から続く輪郭形状と最初に交わる第 1 交点  $p_b$  とを特定する。

## 【 0 0 9 3 】

次に、情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、第 1 交点  $p_a$  により、区間  $S$  ( $S_f \sim S_i$ ) を、区間  $S_f$ 、区間  $S_g$  および区間  $S_h$ （端点  $p_3 \sim$  第 1 交点  $p_b$ ）と、区間  $S_h$ （第 1 交点  $p_b \sim$  端点  $p_4$ ）および区間  $S_i$  とに分割する。情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、区間  $S_f$ 、区間  $S_g$  および区間  $S_h$ （端点  $p_3 \sim$  第 1 交点  $p_b$ ）を、直線  $6_1$  により補間する。

20

## 【 0 0 9 4 】

次に、情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、第 1 交点  $p_b$  から続く輪郭形状が、上記設定された最大傾き以上の第 1 範囲  $6_2$  に配置されるか、上記設定された最大傾き未満の第 2 範囲  $6_3$  に配置されるかを判断する。

## 【 0 0 9 5 】

情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、第 1 交点  $p_b$  から続く輪郭形状が第 2 範囲  $6_3$  に配置されると判断する。この場合に、情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、区間  $S_h$ （第 1 交点  $p_b \sim$  端点  $p_4$ ）および区間  $S_i$  の輪郭形状を維持する。結果、図 1 3 に示されるように、区間  $S$  ( $S_f \sim S_i$ ) は、端点  $p_1$ （接点  $p_a$ ）、第 1 交点  $p_b$ 、端点  $p_4$  および端点  $p_5$  を順に通る輪郭形状に補間される。

30

## 【 0 0 9 6 】

一方、情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）が、第 1 交点  $p_b$  から続く輪郭形状が上記設定された最大傾き以上の第 1 範囲  $6_2$  に配置されると判断した場合、第 1 交点  $p_b$  から続く輪郭形状の始点を通り、上記設定された最大傾きの直線と、その直線が、第 1 交点  $p_b$  から続く輪郭形状と最初に交わる第 2 交点を特定する。以降、上記のステップを繰り返す。

40

## 【 0 0 9 7 】

図 1 4 および図 1 5 は、溝加工サイクルが割り当てられた区間（曲線を含む外径溝）を補間するステップを説明するための図である。図 1 4 および図 1 5 中では、左ワーク主軸 3 1 により保持されたワークにおいて、曲線を含む外径溝を補間する場合が想定されている。

## 【 0 0 9 8 】

図 1 4 および図 1 5 を参照して、補間の対象となる区間  $S$  が曲線を含む外径溝である場合であっても、情報処理装置 1 0 0（補間部 1 4 2）は、その区間  $S$  の輪郭形状において、最大傾きの直線と接する点があればその接点  $p_a$  を求める。情報処理装置 1 0 0（補間

50

部 1 4 2 ) は、接点 p a と接し、最大傾きの直線 6 1 と、直線 6 1 が、接点 p a から続く輪郭形状と最初に交わる第 1 交点 p b とを特定する。他のステップは、図 1 2 および図 1 3 を参照して説明したステップと同様である。

【 0 0 9 9 】

なお、図 8 に示される区間 S ( S f ~ S i ) の補間では、補間する区間 S の最大傾きが 0 ° に設定されている。図 1 2 から図 1 5 では、左ワーク主軸 3 1 により保持されたワークの外径溝を補間する場合を想定したが、ワークが右ワーク主軸 3 6 により保持される場合、または、内径溝を補間する場合にも、上記と同様の方法を適用することができる。

【 0 1 0 0 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

【符号の説明】

【 0 1 0 1 】

1 0 工作機械、 1 2 工作エリア、 2 1 カバー体、 3 1 左ワーク主軸、 3 2 , 3 7 爪部、 3 6 右ワーク主軸、 4 1 刃物台、 4 2 旋回部、 5 0 操作盤、 5 1 上パネル、 5 2 下パネル、 5 3 操作部、 5 6 , 5 7 ディスプレイ、 6 1 直線、 6 2 第 1 範囲、 6 3 第 2 範囲、 1 0 0 情報処理装置、 1 1 1 受け付け部、 1 2 0 処理部、 1 2 1 第 1 処理部、 1 2 2 第 2 処理部、 1 3 1 二次元モデル生成部、 1 3 2 端点特定部、 1 3 3 区間認定部、 1 4 1 割り当て部、 1 4 2 補間部、 1 5 0 記憶部、 1 5 1 加工サイクル割り当て規則、 1 5 2 ワーク主軸割り当て規則、 1 5 3 輪郭形状補間規則、 1 6 0 母材、 2 1 0 , 2 2 0 回転中心軸、 2 3 0 旋回中心軸、 3 1 0 所定軸、 4 0 0 三次元モデル、 5 0 0 二次元モデル、 P 端点、 S , S a , S b , S c , S d , S e , S f , S g , S h , S i , S j , S k , S m , S n , S p , S q , S r , S t , j 区間、 W ワーク。

20

30

40

50

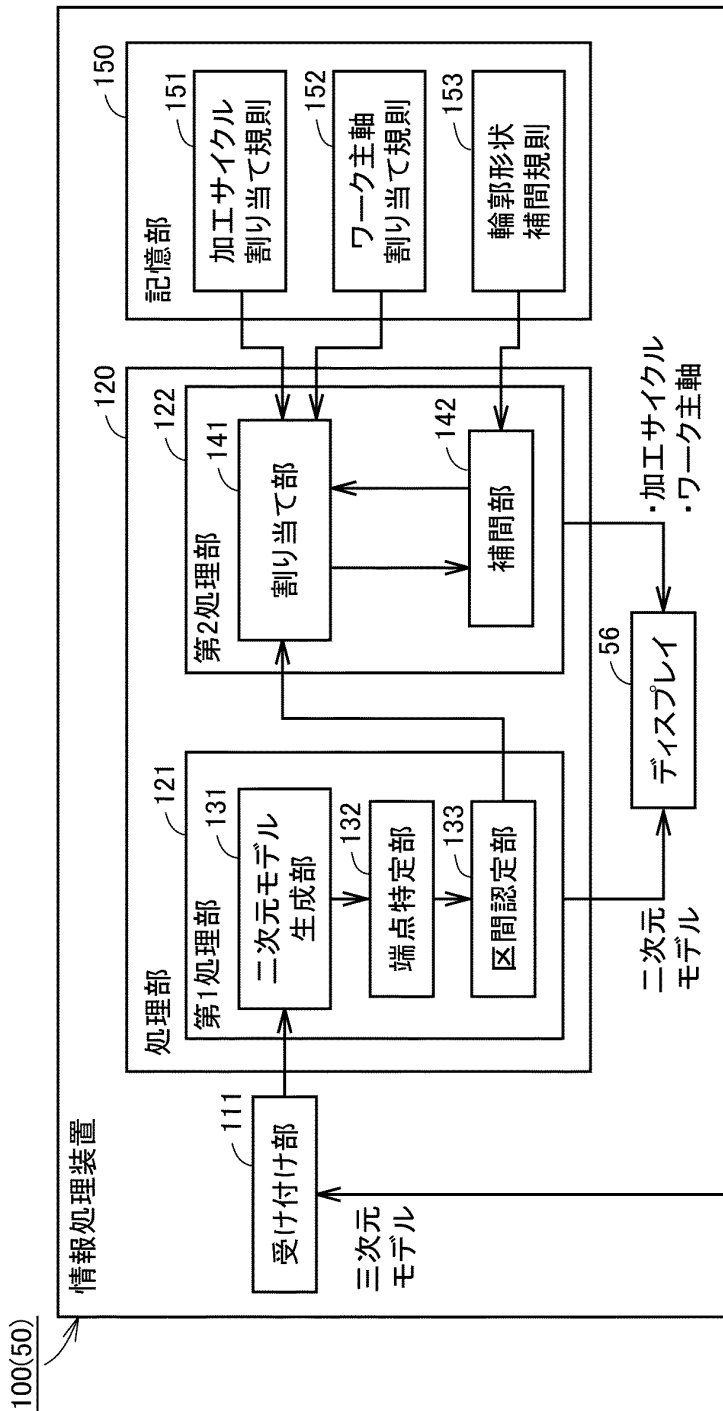
【要約】

【課題】加工サイクルの割り当てが簡易かつ適切に実行される情報処理装置、加工サイクルの割り当て方法およびプログラム、を提供する。

【解決手段】情報処理装置100は、所定軸を中心に延びるワークの三次元モデルを受け付ける受け付け部111と、三次元モデルを所定軸を含む平面により切断した二次元モデルを生成するとともに、二次元モデルに表われるワークの輪郭形状に基づいて、ワークに加工サイクルを割り当てる処理部120とを備える。

【選択図】図2

図2



10

20

30

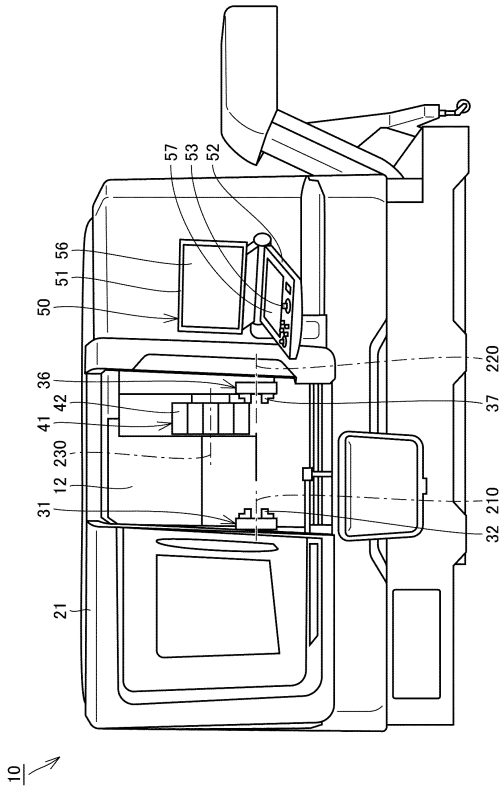
40

50

【図面】

【図 1】

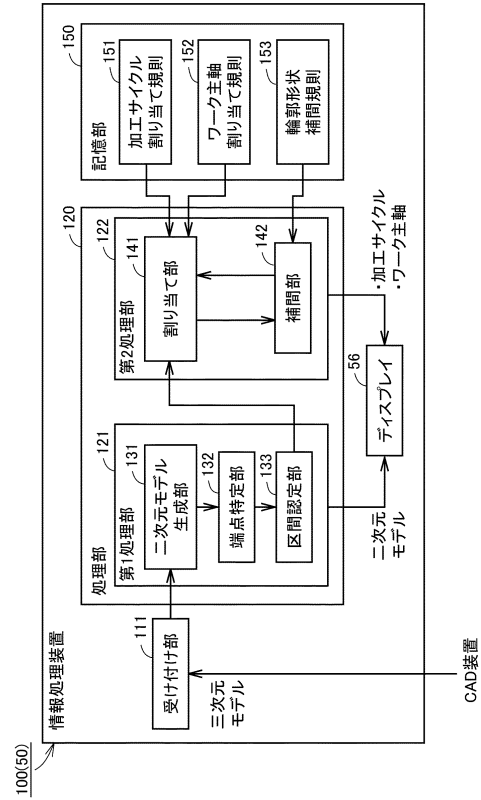
図1



10 ↗

【図 2】

図2



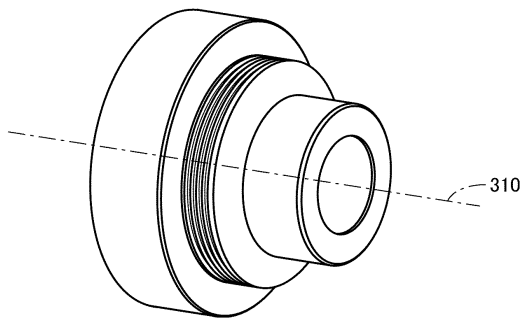
10

20

【図 3】

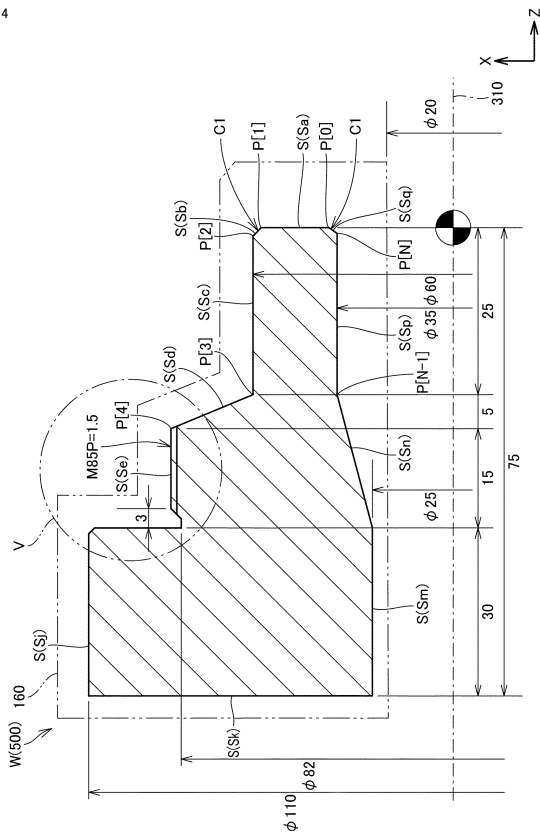
図3

W(400) ↗



【図 4】

図4



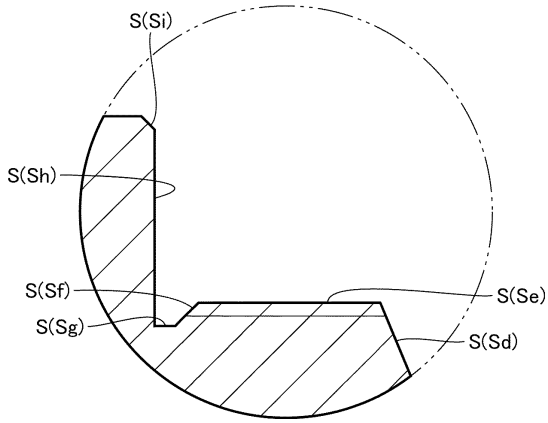
30

40

50

【 図 5 】

図5



【 図 6 】

図6

区間S	始点(Z,X)	終点(Z,X)
Sa	P[0](0,18,5)	P[1](0,29)
Sb	P[1](0,29)	P[2](-1,30)
Sc	P[2](-1,30)	P[3](-25,30)
⋮	⋮	⋮
Sp	P[N-1](-25,17,5)	P[N](-1,17,5)
Sq	P[N](-1,17,5)	P[0](0,18,5)

10

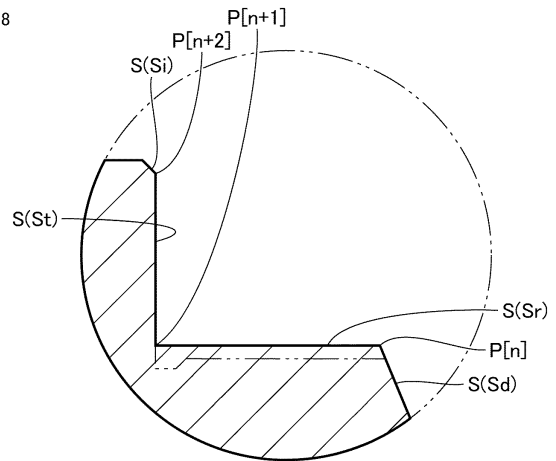
【 図 7 】

図7

ワークの輪郭形状	加工サイクル	ワーク主軸
	端面加工	左ワーク主軸
	端面加工	右ワーク主軸
	溝加工	左ワーク主軸
	外径加工	左ワーク主軸
	外径加工	右ワーク主軸
	内径加工	左ワーク主軸
	内径加工	右ワーク主軸
	ねじ加工	左ワーク主軸

【 図 8 】

図8



20

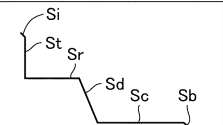
30

40

50

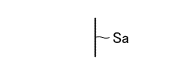

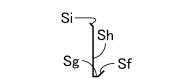
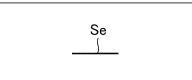
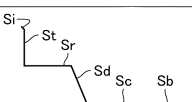
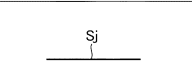
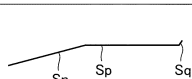
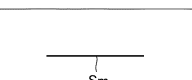
【 図 9 】

図9

ワークの輪郭形状	加工サイクル	ワーク主軸
	外径加工	左ワーク主軸

【 図 1 0 】

図10

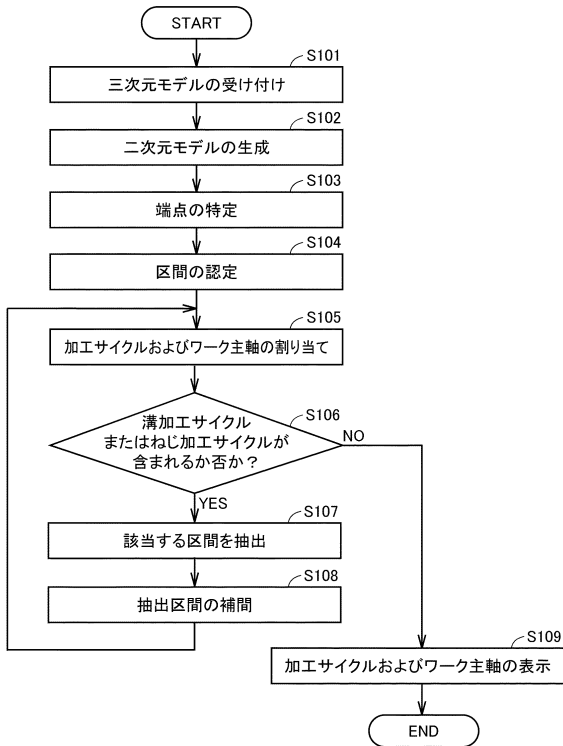
ワークの輪郭形状	加工サイクル	ワーク主軸
	端面加工	左ワーク主軸
	端面加工	右ワーク主軸
	溝加工	左ワーク主軸
	ねじ加工	左ワーク主軸
	外径加工	左ワーク主軸
	外径加工	右ワーク主軸
	内径加工	左ワーク主軸
	内径加工	右ワーク主軸

10

20

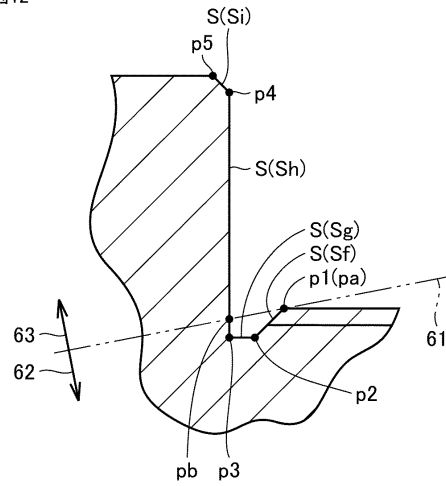
【 図 1 1 】

図11



【 図 1 2 】

図12



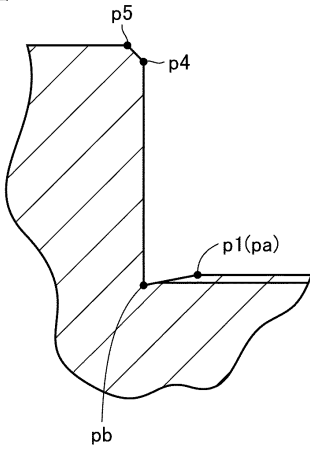
30

40

50

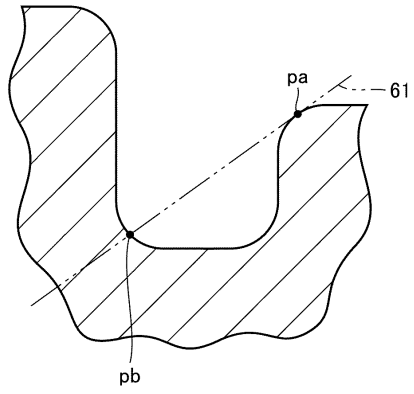
【 図 1 3 】

図13



【 図 1 4 】

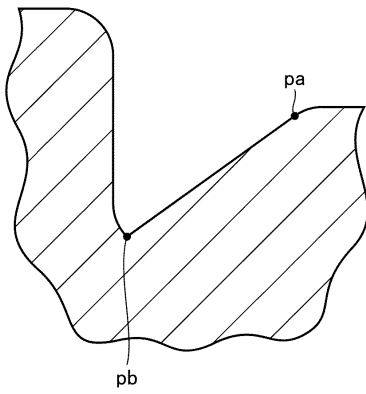
図14



10

【 図 1 5 】

図15



20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-011123(JP,A)  
特許第5436733(JP,B1)  
特開平07-253810(JP,A)  
国際公開第2008/096847(WO,A1)  
特開2002-132318(JP,A)  
特開平08-069310(JP,A)  
特開昭63-093544(JP,A)  
特開昭58-155150(JP,A)  
特開平06-202721(JP,A)  
特開平05-146943(JP,A)  
特開平04-256548(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23Q 15/00  
G05B 19/4069、4093