

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4024117号
(P4024117)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.		F I		
GO 1 B	21/20	(2006.01)	GO 1 B	21/20 1 O 1
GO 1 B	5/008	(2006.01)	GO 1 B	5/008
GO 6 T	7/60	(2006.01)	GO 6 T	7/60 1 8 O Z

請求項の数 8 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-269447 (P2002-269447)</p> <p>(22) 出願日 平成14年9月17日 (2002.9.17)</p> <p>(65) 公開番号 特開2004-108852 (P2004-108852A)</p> <p>(43) 公開日 平成16年4月8日 (2004.4.8)</p> <p>審査請求日 平成17年7月26日 (2005.7.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000137694 株式会社ミットヨ 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号</p> <p>(74) 代理人 110000637 特許業務法人樹之下知的財産事務所</p> <p>(72) 発明者 櫻田 淳二 札幌市北区北7条西1丁目1番2号 株式会社エムエスティアイ内</p> <p>審査官 大和田 有軌</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被測定物の形状を特定する形状定義データを入力する形状定義データ入力部と、
 前記形状定義データに基づいて輪郭形状を生成する輪郭形状生成部と、
 測定パートプログラムを入力する測定パートプログラム入力部と、
 前記測定パートプログラムを解析して測定部位および移動経路を算出し、その解析結果
 を出力する解析部と、
 前記解析結果を前記輪郭形状に合成する合成部と、
 前記合成されたイメージを表示する表示部と、
 前記表示部に表示された合成イメージの測定部位や移動経路がマウスやカーソル移動キ
 ーによって移動されて修正された修正結果に応じて、前記測定パートプログラムを修正す
 る修正部と、
 前記修正された測定パートプログラムを出力する修正測定パートプログラム出力部と、
 を備え、
 前記解析部は、前記測定部位および前記移動経路と前記輪郭形状との干渉箇所をチェッ
 クし、
 前記表示部は、前記干渉箇所を前記輪郭形状に重ね合わせて表示する、
 ことを特徴とする測定支援装置。

10

【請求項2】

前記形状定義データ入力部は、設計データを前記被測定物の形状を特定する形状定義デ

20

ータに変換することを特徴とする請求項 1 に記載の測定支援装置。

【請求項 3】

前記解析部は、前記測定パートプログラムまたは前記形状定義データに基づいて、少なくとも座標軸および座標原点のいずれかを生成し、

前記表示部は、前記生成された前記座標軸および座標原点のいずれかを前記輪郭形状に重ね合わせて表示する、

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の測定支援装置。

【請求項 4】

前記解析部は、前記測定パートプログラムまたは前記形状定義データに基づいて、座標目盛を生成し、

前記表示部は、前記生成された前記座標目盛を前記輪郭形状に重ね合わせて表示する、ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の測定支援装置。

10

【請求項 5】

前記表示部は、前記測定パートプログラムを前記輪郭形状と同時に表示し、前記解析部は、前記測定パートプログラム入力部において、前記測定パートプログラムの測定命令が選択された際、選択された測定命令に対応する測定部位を強調して出力することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の測定支援装置。

【請求項 6】

前記表示部は、前記測定パートプログラムを前記輪郭形状と同時に表示し、前記解析部は、前記測定パートプログラム入力部において、前記測定パートプログラムの移動命令が選択された際、選択された移動命令に対応する移動経路を強調して出力することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の測定支援装置。

20

【請求項 7】

前記被測定物の形状を特定する形状定義データは、点による 0 次元要素、線分による 1 次元要素、円弧を含む 2 次元要素の少なくともいずれか一つの単位要素により構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の測定支援装置。

【請求項 8】

前記被測定物の形状を特定する形状定義データは、前記単位要素を回転または平行移動させる展開要素をさらに含んで構成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の測定支援装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、測定パートプログラムによる被測定物の測定に際して測定を支援する装置に関し、特に簡易化されたワーク形状定義データに基づいて測定パートプログラムの検証を容易に行える測定支援装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

パートプログラムを用いて数値制御装置などにより機械を制御してワークの加工や測定を行うことは従来から行われており、加工や測定をこのように自動制御することによって、無人加工や無人測定が実現されている。ところが無人加工や無人測定においては、制御装置がパートプログラムに従って自動的に加工機や測定機を制御するため、パートプログラムに不備があると、正常な加工や測定が行えないばかりか、不備の内容によっては機械が暴走したり衝突してワークや機械に損傷を与えることになる。従って、実際に加工や測定を行う前にパートプログラムの検証を行うことが不可欠となる。

40

【0003】

この検証方法として、実際に機械上でパートプログラムを 1 命令ずつ確認しながら実行させていくのが最も一般的に行われる方法であるが、検証のために相当程度の時間が必要であり、コストがかかる他、この検証中は機械が占有されるため、機械本来の加工や測定を行うことができず、機械の実稼動率が低下するという問題点がある。

50

これに対して、パートプログラムを作成したCADシステム上で、仮想的にパートプログラムを検証する方法があり、この場合は機械の実稼動率低下という問題は生じないが、高価なCADシステムが必要となる。さらに、CADシステムは、操作を覚えるにはかなりの習熟が必要で、コンピュータの操作に慣れていない者が習熟することは容易なことではないという欠点があった。

【0004】

また、類似のワークを対象として既に検証済で実績のあるパートプログラムの一部を修正して用いる場合があるが、この場合であっても修正ミスが生じる可能性があるため、修正量の多寡によらず、全パートプログラムの検証が不可欠である。また、一部のパートプログラム修正であっても、パートプログラムのプログラミング法に関する知識の習得は不可欠であるが、これに習熟することは容易なことではないという欠点があった。

10

【0005】

具体的な従来技術としては、加工プログラムの作成、変更を容易に行うものとして、加工プログラムデータに基づいて工具軌跡、加工形状を表示して加工シミュレーションを行い、パートプログラムの作成、変更を行う点が開示されており、加工用のパートプログラムから形状描画面面データを生成している（例えば特許文献1など）。

また、輪郭データファイルに基づいて共通ファイルを作成し、図面と加工プログラムを生成する発明が開示されている（例えば特許文献2など）。

【0006】

一般的な加工においては、ワーク素材から所定の形状を削り出すことが行われるので、工具軌跡を解析することによって、最終的なワーク形状を求めることができる（例えば特許文献1など）。また一方、最終的なワーク形状を定義できれば、加工軌跡を決定すること、あるいは図面を作成することは可能である（例えば特許文献2など）。

20

一方、測定プログラムの作成に関しては、設計データを変換して測定対象物の形状相当の形状図形データを生成し、この形状図形データを基に測定条件を加味して測定手順プログラムを作成することが行われている（例えば特許文献3など）。

また、CADデータに基づいてプローブの進入方向、進入位置、アプローチ位置を演算して移動軌跡データを求めて自動輪郭測定パートプログラムとテストプログラムを作成することが行われている（例えば特許文献4など）。

【0007】

30

さらに、CAD図面からプローブ経路プログラムを作成し、測定結果をCAD図面に書き込むことが行われている（例えば特許文献5など）。

また、CADデータと測定情報に基づいて移動パスを生成する際に、測定物形状を外側にオフセットさせたオフセット形状を作成し、このオフセット形状に沿う移動パスを生成することが行われている（例えば特許文献6など）。しかし、この場合プローブと被測定物が干渉しないように、突出点から一定距離離れた面で移動パスを生成するので、必要以上に長い距離移動が必要となり測定時間に多大な無駄が生じるという問題がある。

以上見てきたように、測定プログラムの作成に関しては種々の工夫が行われてきている。

【0008】

【特許文献1】

40

特開平8-339215号公報

【特許文献2】

特開平9-91019号公報

【特許文献3】

特開昭63-206607号公報

【特許文献4】

特開平3-288909号公報

【特許文献5】

特開平8-29152号公報

【特許文献6】

50

特開2000-161942号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

近年はノウハウの流出を懸念する立場から、製造上のセキュリティに対する考え方が厳しくなっており、例えばワークのCADデータを解析することによって、その製品性能が類推可能なものについては、CADデータ自体が秘密とされ、提供されない場合がある。ところが、以上述べた従来技術は、CADデータに基づいて測定パートプログラムを作成するものであって、例えば、測定パートプログラムとワークの簡単な形状情報のみが提供されており、CADシステムあるいはCADデータが手元にない場合には、この測定パートプログラムの検証は前述の通り容易ではないという問題点が依然として解消されていない。

10

【0010】

すでに述べたように、加工パートプログラムの場合は加工軌跡を解析することによって、最終的なワーク形状を求めることができるので、その検証が比較的容易である。これに対して測定パートプログラムにおける移動軌跡は、必ずしもワーク形状とは一致しない。また、測定パートプログラムによってワークのどの点が測定されているのか、あるいは移動軌跡がワークと干渉しないかといった点の検証が非常に困難であるという問題点がある。

【0011】

またさらに、一般のCADシステムにおいて作成された測定パートプログラムは、プローブと被測定物が干渉しないように、突出点から一定距離だけ離れた面で移動経路を生成するので、必要以上に長い距離の移動が必要となり測定時間に多大な無駄が生じるという問題点がある。これを改善するために、プローブの移動経路を短縮して最適化することによって測定の効率化をはかることが可能であるが、この場合も修正済の測定パートプログラムの検証が難しいという問題点がある。

20

本発明はこのような問題点を解決するためになされたもので、簡略化されたワーク形状定義データに基づいて測定パートプログラムの検証を容易に行える装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記目的を達成するために、被測定物の形状を特定する形状定義データを入力する形状定義データ入力部と、前記形状定義データに基づいて輪郭形状を生成する輪郭形状生成部と、測定パートプログラムを入力する測定パートプログラム入力部と、前記測定パートプログラムを解析して測定部位および移動経路を算出し、その解析結果を出力する解析部と、前記解析結果を前記輪郭形状に合成する合成部と、前記合成されたイメージを表示する表示部と、前記表示部に表示された合成イメージの測定部位や移動経路がマウスやカーソル移動キーによって移動されて修正された修正結果に応じて、前記測定パートプログラムを修正する修正部と、前記修正された測定パートプログラムを出力する修正測定パートプログラム出力部と、を備え、前記解析部は、前記測定部位および前記移動経路と前記輪郭形状との干渉箇所をチェックし、前記表示部は、前記干渉箇所を前記輪郭形状に重ね合わせて表示することを特徴とする。

30

40

【0013】

この発明によれば、簡略化された被測定物形状定義データに基づいて被測定物の輪郭形状を生成すると共に測定パートプログラムを解析して測定部位を算出し、輪郭形状と測定部位を重ね合わせて表示するので、被測定物のどの部位を測定するものであるかが容易にわかる。測定パートプログラムにおいては、一般に被測定物(ワーク)座標の原点や座標軸を自由に変更できるが、この点が逆に測定パートプログラムの目視確認による解析を難しいものになっているが、この発明によれば被測定物の輪郭形状に対して測定部位が明確に表示できるので、熟練していないオペレータであっても容易に測定パートプログラムの適否が判断できる。

【0014】

50

また、測定パートプログラムを解析して移動経路を算出して輪郭形状に重ね合せて表示するので、被測定物と移動経路との位置関係が容易に理解でき、移動経路の無駄の有無、被測定物との干渉の有無が一目瞭然となり、測定効率の試算、衝突事故の未然防止が可能となる。

【0015】

また、被測定物の測定部位および移動経路と輪郭形状との干渉チェックが座標値に基づいて厳密に計算で求められるため、目視確認では分かり難い個所の干渉の有無が明確になる。さらに、干渉個所が輪郭形状と重ね合せて表示されるため、測定パートプログラム修正の方針立案が容易になる。

【0016】

また、被測定物の輪郭形状と重ね合せて表示された測定部位を、例えばマウスやカーソル移動キーなどを用いて適正位置に移動させて測定部位を修正することができる。また、その測定部位修正結果に応じて測定パートプログラムが修正されて出力されるので、測定パートプログラムの修正作業を極めて容易にかつ間違いなく行うことができる。

【0017】

また、被測定物の輪郭形状と重ね合せて表示された移動経路を、例えばマウスやカーソル移動キーなどを用いて移動させて移動経路を修正することができるので、移動経路長さが長すぎる場合の修正や、被測定物とプローブとの干渉回避が極めて容易に行える。また、その測定部位修正結果に応じて測定パートプログラムが修正されて出力されるので、測定パートプログラムの修正作業を極めて容易にかつ間違いなく行うことができる。

【0018】

また、形状定義データ入力部と、輪郭形状生成部と、測定パートプログラム入力部と、解析部と、合成部と、表示部と、修正部と、修正測定パートプログラム出力部とを備えて構成されるので、測定支援を行う独立の装置として構成できる他、表面粗さ測定機、真円度測定機、輪郭形状測定機などの表面性状測定機と一体化して構成することも可能であるが、その際にも構成が複雑化することがない。特に中央処理装置と記憶装置と表示装置を含む入出力装置とを備えた計算機に、プログラムを実行させて、形状定義データ入力部と、輪郭形状生成部と、測定パートプログラム入力部と、解析部と、合成部と、表示部と、修正部と、修正測定パートプログラム出力部とを構成させれば、特別な付加装置を必要としないので、廉価に測定支援装置を提供することができる。

【0019】

また、この発明は、設計データを前記被測定物の形状定義データに変換するステップをさらに備えることが好ましい。

この発明によれば、CADデータなどの設計データが入手できる場合は、設計データから輪郭形状を抽出して形状定義データが自動的に生成できるので、測定パートプログラムの検証作業の能率が向上する。

また、この発明は、前記測定パートプログラムまたは前記形状定義データに基づいて、少なくとも座標軸または座標原点のいずれかを生成するステップをさらに備え、前記表示ステップは、前記生成された少なくとも座標軸または座標原点のいずれかを前記輪郭形状にさらに重ね合せて表示することが好ましい。

【0020】

この発明によれば、測定パートプログラムまたは形状定義データに基づいて被測定物の座標軸（X軸、Y軸、Z軸、R軸など）の方向、座標原点の位置が被測定物の輪郭形状に重ね合せて表示されるので、形状定義を行った際の被測定物の座標軸や原点位置、あるいは測定パートプログラムで定義した座標軸や原点位置が被測定物の輪郭形状との位置関係として明確になる。特に測定パートプログラムにおいては、座標軸や座標原点は任意に設定、変更が可能のため、測定パートプログラムの各命令実行時点の座標軸や座標原点が分かり難いという問題点があるが、本発明によって、座標軸や座標原点が明確に表示されるので、錯誤による間違いを未然に防止することができる。

【0021】

また、この発明は、前記測定パートプログラムまたは前記形状定義データに基づいて座標目盛を生成するステップをさらに備え、前記表示ステップは、前記生成された座標目盛を前記輪郭形状にさらに重ね合わせて表示することが好ましい。この発明によれば、測定パートプログラムまたは形状定義データに基づいて座標目盛を生成して被測定物の輪郭形状と重ね合わせて表示されるので、被測定物の大きさ、測定部位の座標値、移動経路における各座標値などがわかりやすくなる。

【0022】

また、この発明は、前記測定パートプログラムを前記輪郭形状と同時に表示するステップと、

前記表示された測定パートプログラムの測定命令を選択するステップとをさらに備え、前記測定部位を算出するステップは、前記選択された測定命令に対応する測定部位を強調して出力することが好ましい。

10

この発明によれば、測定パートプログラムと被測定物の輪郭形状の双方が、例えば表示画面左右に同時に表示されるため、測定パートプログラムと被測定物との対応が明確になる。特に、測定パートプログラムの各測定命令を選択することによって、対応する被測定物の輪郭形状における測定部位が強調して表示されるので、各測定命令と各測定部位との対応が格段に分かり易くなり、目視確認時における錯誤を生じることがないので、測定パートプログラムの検証や測定部位の修正が極めて容易になる。

【0023】

また、この発明は、前記測定パートプログラムを前記輪郭形状と同時に表示するステップと、

20

前記表示された測定パートプログラムの移動命令を選択するステップとをさらに備え、前記移動経路を算出するステップは、前記選択された移動命令に対応する移動経路を強調して出力することが好ましい。

この発明によれば、測定パートプログラムの各移動命令を選択することによって、対応する被測定物の輪郭形状における移動経路が強調して表示されるので、各移動命令と各移動経路位置との対応が格段に分かり易くなり、目視確認時における錯誤を生じることがないので、測定パートプログラムの検証や移動経路の修正が極めて容易になる。

【0024】

また、この発明は、前記被測定物の形状定義データは、点による0次元要素、線分による1次元要素、円弧を含む2次元要素の少なくともいずれか一つの単位要素により構成されていることが好ましい。

30

この発明によれば、被測定物の形状定義データは、点による0次元要素、線分による1次元要素、円弧などを含む2次元要素などの単純な単位要素により、その座標値、方向、長さなどのパラメータを記述して構成されるので、形状定義データの作成、修正が容易になる。

また、この発明は、前記被測定物の形状定義データは、前記単位要素を回転または平行移動させる展開要素をさらに含んで構成されていることが好ましい。

【0025】

この発明によれば、形状定義データは点、線分、円弧などの単位要素を回転または平行移動させる展開要素を含んで構成されるので、例えば、点または線を定義してその点または線を360°回転させれば円または円筒の定義となる。また、線を定義してその線を所定距離だけ平行移動させれば面の定義となる。従って、単位要素と展開要素を組み合わせることによって、複雑な被測定物の輪郭形状を定義することができるが、形状定義データ自体は複雑化しない。従って、形状定義データの作成、修正が容易になる。

40

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を用いた好適な実施の形態について図面を用いて説明する。なお、全図中において同一符号を付したものは同一構成要素を表わしている。

図1は本発明に係る測定支援装置10のブロック図を示す。測定支援装置10は、被測定

50

物の形状定義データ30を入力して図示しない記憶装置に格納する形状定義データ入力部12と、この格納された形状定義データに基づいて輪郭形状を生成する輪郭形状生成部14と、測定パートプログラム40を入力して図示しない記憶装置に格納する測定パートプログラム入力部16と、この格納された測定パートプログラムを解析して測定部位、移動経路、座標軸や座標原点などの解析結果を出力する解析部18と、この解析結果を輪郭形状に合成する合成部20と、この合成結果に基づいて合成イメージを生成して表示する表示部22と、表示された合成イメージの修正結果に基づいて前記測定パートプログラムを修正する修正部24と、修正された前記修正測定パートプログラム50を出力する修正測定パートプログラム出力部26から構成される。

【0031】

図2はこの測定支援装置10によって測定パートプログラム30の検証、修正を行う測定支援方法を示す。

まず、測定パートプログラム40によって測定を行うワークを設計したCADデータなどの設計データを利用できる場合は、この設計データからワークの輪郭形状を抽出して形状定義データ30に変換する(S20)。一方、設計データが利用できず、ワークの簡単な形状情報しか利用できない場合は、この形状情報に基づいて形状定義データ30を作成する(S20)。

形状定義データ30の一例を次に示す。

【0032】

START:OBJECT30

OUTBEGIN:

P1:0,24

P2:57,24

P3:57,34

P4:70,34

P5:70,24

P6:82,24

P7:82,34

P8:95,32

P9:95,24

P10:107,24

ROTATE:Z,360

OUTEND:

INBEGIN:

P1:107,13

P2:87,13

P3:87,8

P4:66,8

P5:62,0

ROTATE:Z,360

INEND:

END:OBJECT30

【0033】

ここで、第1行目と最終行は、ワーク名称OBJECT30の定義開始と定義終了を示す。OUTBEGINとOUTENDは、ワーク外形線の定義開始と定義終了を示し、同様にINBEGINとINENDは、ワーク内形線の定義開始と定義終了を示す。

P1、P2、・・・は点の座標を定義する単位要素を示す。また、ROTATE:Z,360はこれらの点をZ軸の回りに360°回転させて面を生成する展開要素を示す。

この形状定義データ30によって定義される点群を図3に示す。この形状定義データ30によって形状が定義された時の原点70、Z軸72、R軸74が併せて示されており、各

10

20

30

40

50

点における座標値は (Z、R) の形式で示されている。

【 0 0 3 4 】

次に、形状定義データ 3 0 を入力して図示しない記憶装置に格納する (S 3 0)。これらの設計データ変換 (S 2 0) と形状定義データ入力 (S 3 0) は、形状定義データ入力部 1 2 において処理される。

その後、輪郭形状生成部 1 4 においてワークの輪郭形状を生成する (S 4 0)。例えば図 3 の点群を Z 軸の回りに回転させると、円筒形状のワーク輪郭形状が生成されるが、この時の輪郭形状の断面 6 8 を図 4 に示す。

次に測定パートプログラム入力部 1 6 において測定パートプログラム 4 0 を入力して図示しない記憶装置に格納する (S 5 0)。

10

【 0 0 3 5 】

図 5 は測定パートプログラム 4 0 の例を示す。

次に、表示部 2 2 において測定パートプログラム 4 0 を表示する (S 6 0)。

図 6 には、測定パートプログラム 4 0 を画面に表示した例を示す。

その後、測定パートプログラム中において特に強調表示したい測定命令または移動命令などがある場合は、測定パートプログラム入力部 1 6 においてその命令を選択すると (S 7 0、S 8 0)、選択された命令が表示部 2 2 で強調表示される。

測定パートプログラムと強調表示させるために選択された命令は、解析部 1 8 において解析され、測定部位と移動経路などが算出される (S 9 0、S 1 0 0)。この際、選択命令に対応する測定部位あるいは移動経路は強調表示するための目印が付与され、その後の処理において (後述する S 1 5 0)、表示部 2 2 で強調表示される。

20

【 0 0 3 6 】

図 7 は、この表示の一例を示したもので、ワークの輪郭形状イメージ W i、測定部位 P m 1、P m 2、移動経路 T 1、T 2、T 3 が表示されている。この例では、プローブは点 P s から点 P 1 を経由して測定部位 P m 1 を測定し、その後、点 P 1 へ戻った後、点 P 2 へ移動する。測定部位 P m 2 を測定した後、プローブは点 P 2 へ戻った後、点 P e へ位置決めされて測定を終了する。この内、測定部位 P m 2 と移動経路 T 2 (点 P 1 から点 P 2 への移動経路) が実線で強調表示されている。

【 0 0 3 7 】

次に、解析部 1 8 において、測定パートプログラムの解析結果から座標軸 (Z 軸 6 2 と R 軸 6 4) と座標原点 6 0 が生成される (図 6 参照) (S 1 1 0)。この際に、輪郭形状生成結果に基づいて座標軸 (Z 軸 7 2 と R 軸 7 4) と座標原点 7 0 を生成することも可能である (図 3 参照)。

30

その後、同様に解析部 1 8 において、測定パートプログラム解析結果または輪郭形状生成結果に基づいて、座標目盛 6 6 が生成される (図 6 参照) (S 1 2 0)。

【 0 0 3 8 】

次に、解析部 1 8 において、輪郭形状と測定部位あるいは移動経路の干渉個所のチェックを行う (S 1 3 0)。この干渉個所チェックは、測定部位 P m 1、P m 2 あるいは移動経路 T 1、T 2、T 3 などがワークの輪郭形状イメージの実体部 W i に干渉しているか否かをチェックするもので、図 7 の例では、移動経路 T 2 が領域 A 1 において実体部 W i に干渉することが太線の破線表示で示されている。

40

この干渉領域 A 1 の情報に基づいて修正部 2 4 において干渉修正を行う (S 1 4 0)。図 7 の例では、移動経路 T 2 に代えて移動経路 T 4 が生成される。

【 0 0 3 9 】

その後、合成部 2 0 において、輪郭形状、測定部位、移動経路、座標軸、座標原点、座標目盛が合成され、表示部 2 2 において表示イメージが生成されて画面表示される (S 1 5 0)。

表示部 2 2 には、キーボード、マウス、カーソル移動キー、ライトペンなどの入力装置の手動操作結果が入力され、測定部位や移動経路などの表示イメージ手動修正が可能で、表示イメージが修正されると、修正部 2 4 において測定パートプログラムが修正される (S

50

160)。この際、干渉修正結果(S140参照)と手動修正結果の双方の修正が行われる。

このようにして修正された測定パートプログラムは、キーボードなどの出力操作に基づいて修正測定パートプログラム出力部26から修正測定パートプログラム50として出力される。

【0040】

以上、本発明について好適な実施例を挙げて説明したが、本発明は、この実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での変更が可能である。

たとえば、上記実施形態では、主に真円度測定機によって測定される円筒状ワークの例に限って説明したが、ワーク形状は円筒状に限らず、定義可能なものであれば任意である。

また、測定パートプログラムは真円度測定機に限らず、表面粗さ測定機、輪郭形状測定機、三次元測定機などの任意の表面性状測定機で実行されるものであっても良い。

さらに、ワークの輪郭形状表示は、断面図(図4)や半透明の透視斜視図(図6)の例を示したが、透明表示を行わない実体図としても良い。

【0041】

また、輪郭形状を含むイメージは、マウスやキーボードによって視点位置を任意に設定して、任意方向からの斜視図としても良く、さらに輪郭形状を倒立状態表示(例えば上下を逆に表示する)としても良い。

さらに、輪郭形状、測定部位、移動経路、座標軸、座標原点、座標目盛、干渉箇所、強調測定部位、強調移動経路などは、任意の色別表示や点滅表示などによって識別容易に表示しても良く、表示不要なものは表示を省略しても良い。

【0042】

また、選択された測定部位や移動経路あるいは輪郭形状の指定点の数値による座標値表示を任意に追加しても良い。

さらに、表示イメージの選択領域の拡大表示あるいは縮小表示が任意に行えるようにしても良い。

また、修正測定パートプログラムには、キーボードなどから入力された任意情報(例えば、検証者名、検証日、修正日、ワーク名称、ワーク型式、想定する測定機形式など)をコメント情報として付加して出力するようにしても良い。

【0043】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、ワークの簡単な形状情報から作成された形状定義データを用いて、測定パートプログラムの検証、修正が極めて容易に行える測定支援装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る測定支援装置10のブロック図である。

【図2】本発明に係る測定支援方法の手順を示すフローチャートである。

【図3】形状定義データ30によって定義された点群の例を示す図である。

【図4】形状定義データ30によって定義された輪郭形状の断面を示す図である。

【図5】測定パートプログラム40の例を示す図である。

【図6】測定パートプログラム40の画面表示例を示す図である。

【図7】測定パートプログラムの検証結果を示す図である。

【符号の説明】

- 10 測定支援装置
- 12 形状定義データ入力部
- 14 輪郭形状生成部
- 16 測定パートプログラム入力部
- 18 解析部
- 20 合成部
- 22 表示部

10

20

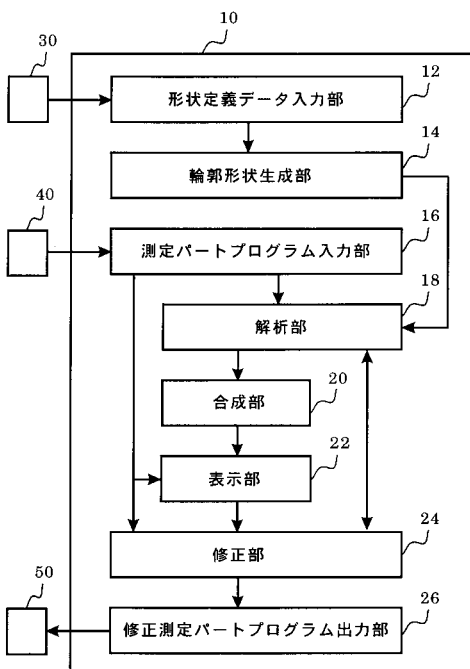
30

40

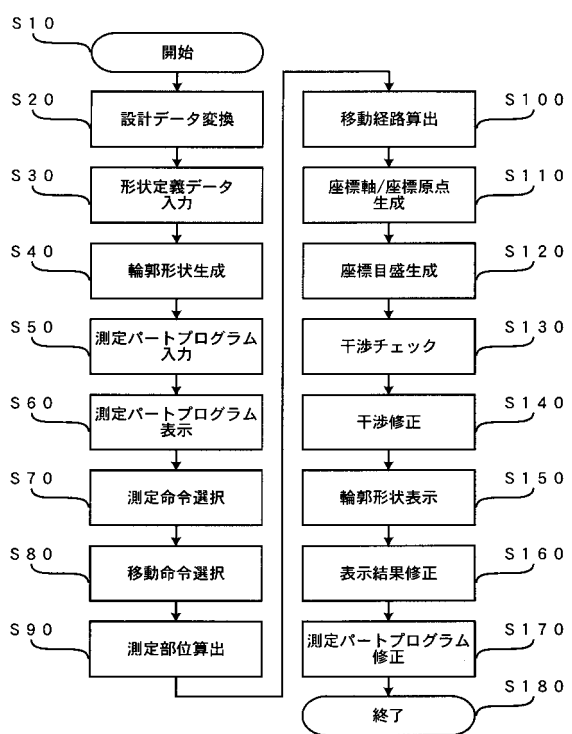
50

- 2 4 修正部
- 2 6 修正測定パートプログラム出力部
- 3 0 形状定義データ
- 4 0 測定パートプログラム
- 5 0 修正測定パートプログラム
- 6 0 測定パートプログラム原点
- 6 2 測定パートプログラムZ軸
- 6 4 測定パートプログラムR軸
- 6 6 座標目盛
- 6 8 輪郭形状断面
- 7 0 形状定義データ原点
- 7 2 形状定義データZ軸
- 7 4 形状定義データR軸
- W i 輪郭形状イメージ

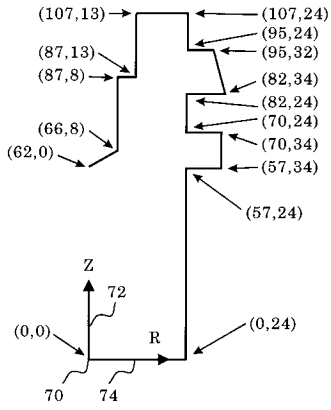
【図1】



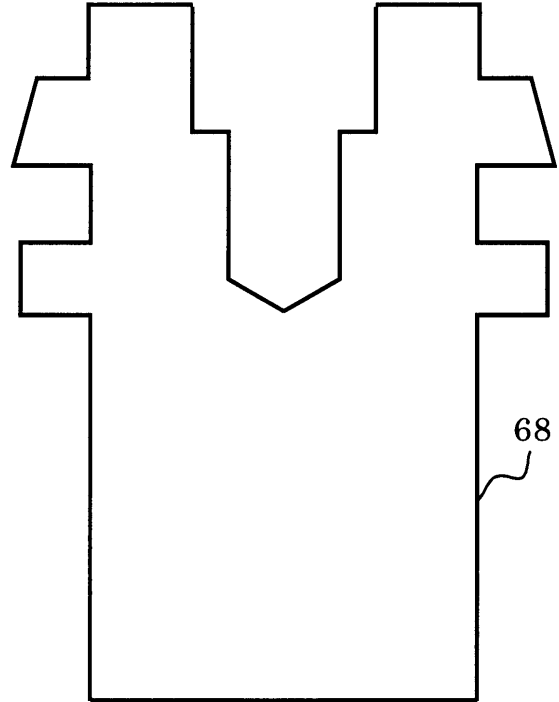
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

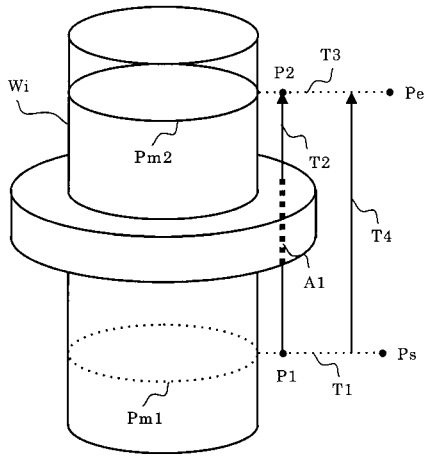
パートプログラムリスト

- 初期設定座標系<この座標系の削除・移動>
- 回転-外面測定<CircleMeasure_1>
- 回転-外面測定<CircleMeasure_2>
- 回転-外面測定<CircleMeasure_3>
- 回転-外面測定<CircleMeasure_4>
- 回転-外面測定<CircleMeasure_5>
- 円筒度<Cylindricity_1>

【 図 6 】

Measure_1	測定位置	円筒位置	円筒半径	円筒公差
回転-外面	20.00	-5.00	7200	3.00
回転-外面		-5.00	7200	
回転-外面		-5.00	7200	
回転-外面		-5.00	7200	
円筒度		115.00		
R移動-Rno		-7.02		
回転-内面		92.34	7200	
回転-内面		-2.00	7200	
回転-内面		-2.00	7200	
回転-内面		-2.00	7200	
回転-内面		-2.00	7200	
円筒度		-20.00		
R移動-Rno		28.10		

【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-300457(JP,A)
特開平01-163605(JP,A)
特開昭63-206608(JP,A)
特開2000-161942(JP,A)
特開平08-339215(JP,A)
特開平08-029152(JP,A)
特開平06-137854(JP,A)
特開昭63-206607(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- G01B 5/00 - 7/34
G01B 11/00 - 11/30
G01B 21/00 - 21/32
G05B 19/18 - 19/416
G05B 19/42 - 19/427
G06T 1/00 - 9/40