

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7065262号
(P7065262)

(45)発行日 令和4年5月11日(2022.5.11)

(24)登録日 令和4年4月27日(2022.4.27)

(51)国際特許分類		F I			
B 2 3 Q	11/00 (2006.01)	B 2 3 Q	11/00		N
B 2 3 Q	17/24 (2006.01)	B 2 3 Q	17/24		Z
G 0 5 B	19/18 (2006.01)	G 0 5 B	19/18		X
G 0 5 B	19/4063(2006.01)	G 0 5 B	19/4063		L

請求項の数 6 (全20頁)

(21)出願番号	特願2021-563987(P2021-563987)	(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
(86)(22)出願日	令和2年12月8日(2020.12.8)	(74)代理人	110002745 特許業務法人河崎・橋本特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/045741	(72)発明者	神藤 建太 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 DMG森精機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2021/117745	(72)発明者	高山 正和 奈良県大和郡山市北郡山町106番地 DMG森精機株式会社内
(87)国際公開日	令和3年6月17日(2021.6.17)	(72)発明者	柳原 圭輔 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森精機株式会 社内
審査請求日	令和4年1月11日(2022.1.11)		
(31)優先権主張番号	特願2019-222208(P2019-222208)		
(32)優先日	令和1年12月9日(2019.12.9)		
(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、工作機械及び情報処理システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ワークから発生する切屑を移動させるように液体を放出する液体放出部と、内部を撮像する撮像部とを備える工作機械における前記撮像部で撮影された画像を表示する情報処理装置であって、

前記撮像部で撮像された内部画像を含む所定の画像を表示する表示部と、

前記表示部に表示された前記内部画像内の所定位置に対する入力信号を検知する検知部と、を備え、

前記表示部は、前記入力信号に基づいて、前記内部画像内を所定の大きさに分割した複数のメッシュ領域のうちの前記所定位置に対応する特定のメッシュ領域の切屑に関する情報を時系列に表示し、

前記表示部は、前記工作機械において前記液体が度々放出された所定領域に対応する前記メッシュ領域を他の前記メッシュ領域と異なる態様で表示することを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】

前記表示部は、前記所定領域に対応する前記メッシュ領域を他の前記メッシュ領域と異なる色により表示することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】

前記液体が度々放出された前記所定領域は、ある期間に、前記液体の放出が所定回数以上された領域であることを特徴とする請求項1または2に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

ワークから発生する切屑を移動させるように液体を放出する液体放出部と、前記ワークを加工する領域を含む工作機械の内部を撮像する撮像部と前記撮像部で撮像された内部画像を表示する表示部と、前記表示部に表示された前記内部画像内の所定位置に対する入力信号を検知する検知部と、を備え、

前記表示部は、前記入力信号に基づいて、前記内部画像内を所定の大きさに分割した複数のメッシュ領域のうちの前記所定位置に対応する対応メッシュ領域の切屑に関する情報を時系列に表示し、

前記表示部は、前記工作機械において前記液体が度々放出された所定領域に対応する前記メッシュ領域を他の前記メッシュ領域と異なる態様で表示することを特徴とする情報処理システム。

10

【請求項 5】

前記表示部は、前記所定領域に対応する前記メッシュ領域を他の前記メッシュ領域と異なる色により表示することを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記液体が度々放出された前記所定領域は、ある期間に、前記液体の放出が所定回数以上された領域であることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

この発明は、情報処理装置、工作機械及び情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

工作機械で加工対象であるワークを加工した際、切屑が生じる。切屑が多く堆積すると、加工の継続が困難となる。そのため、工作機械では、加工において生じた切屑を除去必要がある。特許文献 1 には、ワークに対する加工時間の積算値又は加工回数が所定値に達した場合に、自動で清掃する技術が記載される。また、特許文献 2 には、機械内部の切粉の堆積状況を検出し、切粉除去が必要と判断された箇所を清掃する技術が記載される。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2008 - 155324 号公報

特開 2016 - 120589 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、加工時間や加工回数が少ない場合でも、場所によっては多量の切屑が堆積する場合もあり得る。また、仮に堆積量は少ないとしても、逆に堆積量は少ないことにより除去作業が行われずに、長時間に渡って切屑が堆積し続けた場合、切屑が固まって除去しにくくなる場合もある。このような課題を解決するため、切り屑の堆積状態を時間経過とともに把握可能とすることが好ましい場合もある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の情報処理装置は、工作機械の内部画像であって、ワークから発生する切屑を検出する対象エリアを異なる時刻で撮像した第 1 及び第 2 画像の少なくとも一部を複数のメッシュ領域に分割するメッシュ分割部 (102) と、(a) 前記第 1 画像に対応する前記複数のメッシュ領域の内の特定のメッシュ領域に対応する第 1 の切屑に関する情報と、(b) 前記第 2 画像に対応する前記複数のメッシュ領域の内の前記特定のメッシュ領域に対応する第 2 の切屑に関する情報と、(c) 前記第 1 画像に関連する第 1 時刻と、(d) 前記

50

第 2 画像に関連する第 2 時刻と、を関連付け処理する情報処理部 (1 0 3) と、を備える。

【 0 0 0 6 】

また、本開示では、工作機械、情報処理システムも提供できる。

これらの概括的かつ特定の態様は、システム、方法、及びコンピュータプログラム、並びに、それらの組み合わせにより、実現されてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、切屑の堆積経過を把握することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 実施の形態 1 に係る工作機械の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 実施の形態 1 に係る工作機械内部の撮像画像である。

【 図 3 】 実施の形態 1 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【 図 4 A 】 情報処理装置で生成されるメッシュ画像データである。

【 図 4 B 】 情報処理装置で生成される別のメッシュ画像データである。

【 図 5 】 情報処理装置で生成される履歴データを示すデータ構成図である。

【 図 6 】 情報処理装置で表示される時系列情報の一例である。

【 図 7 】 実施の形態 1 に係る液体放出の処理を説明するフローチャートである。

【 図 8 】 実施の形態 2 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【 図 9 】 情報処理装置における堆積領域の表示の一例である。

【 図 1 0 】 実施の形態 2 に係る液体放出の処理を説明するフローチャートである。

【 図 1 1 】 変形例 2 に係る情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【 図 1 2 】 変形例 4 に係る工作機械と情報処理装置との構成を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

以下に、図面を参照して各実施形態に係る情報処理装置、工作機械及び情報処理システムについて説明する。以下の説明では、同一の構成について、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 1 0 】

以下で説明する「工作機械」は、加工対象である金属等のワークに対し、切断、研削等により所望の形状に加工するものである。また、「情報処理装置」及び「情報処理システム」は、工作機械においてワークの加工で生じた切屑堆積の時系列変化を管理するものである。

【 0 0 1 1 】

以下の説明において、「対象エリア」は、工作機械内において、撮像部により撮像される撮像範囲を意味する。

【 0 0 1 2 】

「メッシュ領域」は、画像データを区分して得られる画像の一部の領域を意味する。

【 0 0 1 3 】

「所定位置」は、工作機械内の特定の位置を意味し、具体的には、三次元座標で特定される位置である。また、「画像内の所定位置」は、撮像される空間内における位置を意味する。画像に示される既知の部材の三次元座標情報や異なる方向から撮った画像等により、撮像部で撮像される撮像範囲の三次元座標と、撮像された画像の二次元座標とを予め対応させておくことで、メッシュ領域の座標 (画像内の所定位置) に基づいて、対応する工作機械内の三次元座標における所定位置を特定する。すなわち、メッシュ領域の座標は、工作機械内の X 軸、Y 軸および Z 軸の座標と関連付けられている。工作機械内の座標は、主軸方向を Z 軸方向とする座標系 (X 軸、Y 軸および Z 軸) で決定される。

【 0 0 1 4 】

「判定値」は、メッシュ領域毎または複数のメッシュ領域を含む所定領域毎に求められる。以下、複数のメッシュ領域を含む所定領域を「メッシュ領域群」とも称する。メッシュ

10

20

30

40

50

領域群は、互いに繋がるように特定された複数のメッシュ領域で構成されてもよい。メッシュ領域群を構成するメッシュ領域の数は、例えば2個以上であればよく、3個以上でもよく、4個以上でもよい。「判定値」は、各メッシュ領域またはメッシュ領域群と対応する所定位置における切屑の堆積量を表す値を意味する。判定値を出力させるメッシュ領域もしくはメッシュ領域群は、入力部120を介して、作業者によって入力される入力信号により指定されてもよい。

【0015】

[実施の形態1]

工作機械

図1を用いて、実施の形態1に係る工作機械1の一例を説明する。工作機械1は、対象のワークを加工するものである。ワークの加工により、工作機械1内部では、ワークの一部が分離して生じた切屑が堆積する。例えば、工作機械1は、加工を行うために主軸の駆動制御を行う数値制御装置4と、加工により生じた切屑を移動させる液体を放出する液体放出部11と、工作機械1内部を撮像する撮像部12と、機械座標取得部13と、加工により生じた切屑堆積の時系列変化を管理する情報処理装置10と、を備える。

10

【0016】

液体放出部11は、数値制御装置4の制御に従い、工作機械1の内部に堆積した切屑を移動させるため、液体を放出する。工作機械1は、このように移動された切屑を集めて加工領域（工作機械1の内部の切屑が飛散する領域として画定される領域）外の外部に排出することができる。液体放出部11は、例えば、液体を放出することができるノズルと、ノズルを駆動するアクチュエータと、液体を貯留しておく液体貯留部から液体をくみ上げるポンプと、を備え、ノズルから切屑へと液体を放出する。この液体には、加工時に熱を生じるワーク及び加工手段等を冷却及び潤滑するためのクーラントを用いてもよいし、他の液体を使用してもよい。以下では、切屑を移動させるための液体として、クーラントを用いた例で説明する。液体放出部11は、工作機械1の内部の広範囲を洗浄可能とするため、例えば、ノズルの位置及び向き、液体の放出圧力を調整可能に構成される。また、工作機械1は、複数の液体放出部11を備えることができる。

20

【0017】

撮像部12は、例えば、CCDやCMOS等の撮像素子を備えたカメラである。撮像部12は、工作機械1内の加工領域に設置されている。撮像部12は、例えば工作機械1内の上部に固定されている。撮像部12（カメラ）は、加工領域を画定する水平面の少なくとも一部と側面の少なくとも一部とを、1度の撮影で撮像が可能な画角で加工領域内に固定され設置されていることが望ましい。撮像部12は、例えば、テーブルのワーク設置面を含む加工領域をすべて含む水平面と側面とを1度の撮影で撮像が可能な画角で加工領域内に固定され設置されてもよい。この撮像部12は、所定のタイミングで、工作機械1の内部を撮像することができる。この撮像部12は、工作機械1の内部画像であって、ワークから発生する切屑を検出する対象エリアを撮像範囲とする。また、撮像部12は、得られた画像データを、情報処理装置10に出力する。例えば、撮像部12は、ワークを加工中の定期的なタイミングで撮像する。ワークを加工中の定期的なタイミングは、工作機械1が運転している時間内のうち、ワークの切削中、すなわちワークから切屑が発生するワークの加工時間内から選択することが望ましい。ワークの加工時間中、ワークからは常時切屑が発生している。ワークから常時切屑が発生している加工時間内に撮像部12が所定のタイミングで工作機械1の内部を撮像することで、情報処理装置10により処理される切屑に関する情報から、ワークの加工の開始前および加工後の切屑が発生しない時間帯の情報に除かれる。よって、作業者等のユーザは、切屑の堆積の経過をより正確に把握することが可能である。ワークの加工時間は、工作機械1の運転中であって、工作機械1の内部（切屑が飛散する領域として画定される加工領域）が開放されていない時間と言い換えてもよい。この時間帯は、工具交換などの短い期間を除き、ワークから常時切屑が発生している。工作機械1の内部が開放されるタイミングは、後述の旋回扉17が回転するタイミングや、側面18が開放されるタイミングであり、ワークの加工の開始前および加工後の

30

40

50

タイミングが含まれる。また、撮像部 1 2 は、ワークの加工後、例えば加工されたワークが工作機械 1 から取り除かれるタイミングや、ワークの加工前、例えば新たなワークが設置される前のタイミングで撮像してもよい。工作機械 1 は、広範囲の様子を把握可能とするため、複数の撮像部 1 2 を備えることができる。

【 0 0 1 8 】

機械座標取得部 1 3 は、工作機械 1 の構造のうち、図 2 を用いて後述するパレット 1 4、テーブル 1 6 及び主軸 2 2 等の移動する部品について、工作機械 1 内での位置を表す機械座標を取得する。機械座標取得部 1 3 は、取得した機械座標を情報処理装置 1 0 に送信する。この機械座標は、例えば、加工のために数値制御装置から工作機械 1 へ送信された位置情報を用いてもよいし、何らかのセンサを用いて取得してもよい。

10

【 0 0 1 9 】

情報処理装置 1 0 については、図 3 を用いて後述する。また、図 1 では図示を省略するが、工作機械 1 は、他に、図 2 を用いて説明する種々の部品を備える。図 2 は、工作機械 1 の内部を撮像した撮像画像であり、パレット 1 4、カバー 1 5、テーブル 1 6、旋回扉 1 7、側面 1 8、斜面 1 9、プロテクタ 2 0、シュータ 2 1 及び主軸 2 2 が示されている。本実施形態において、図 2 に示す主軸 2 2 の長軸 2 3 を工作機械 1 内部の前後方向として、主軸 2 2 の根元側を手前側、先端側を奥側とする。また、主軸 2 2 に直交する水平方向を左右方向、長軸 2 3 に直交する垂直方向を上下方向とする。

【 0 0 2 0 】

パレット 1 4 は、ワークを載せて固定する台である。工作機械 1 は、複数のパレット 1 4 を設けることができる。それにより、加工するワークを変更する際、パレット 1 4 を変更することでワークを変更でき、時間の効率化を図ることができる。

20

【 0 0 2 1 】

カバー 1 5 は、パレット 1 4 の左右の側部に位置している部品である。テーブル 1 6 は、前後方向へ移動することができ、それによりパレット 1 4 上に固定されたワークを移動させることができる。また、テーブルは少なくともテーブルの一部を水平方向へ回転することができ、それによりパレット上に固定されたワークを回転させることができる。

【 0 0 2 2 】

テーブル 1 6 は、パレット 1 4 を取り付けることができる部品である。テーブル 1 6 は、前後方向へ移動することができ、それによりパレット 1 4 上に固定されたワークを移動させることができる。また、テーブル 1 6 は少なくともテーブル 1 6 の一部を水平方向へ回転することができ、それによりパレット 1 4 上に固定されたワークを回転させることができる。

30

【 0 0 2 3 】

旋回扉 1 7 は、軸 2 5 を中心に回転することができる扉である。旋回扉 1 7 が回転する際、カバー 1 5 がパレット 1 4 をテーブル 1 6 から分離させて、パレット 1 4 およびカバー 1 5 と一緒に回転する。それにより、ワークの加工が終了したパレット 1 4 をパレット格納部へと搬出することができ、また次に加工するワークが固定されたパレット 1 4 をパレット格納部から工作機械 1 内へと搬入することができる。旋回扉 1 7 の工作機械 1 内側と格納部側の両方にカバー 1 5 を設け、旋回扉 1 7 が 1 8 0 ° 回転することで、パレット 1 4 の搬入と搬出を同時に行ってもよい。

40

【 0 0 2 4 】

側面 1 8 は、工作機械 1 の開閉可能な壁である。側面 1 8 は、工作機械 1 の内部と外部とを区画しており、側面 1 8 を開放すると作業者が工作機械 1 の内部に入ることができる。また、側面 1 8 に対向する位置にある図示しない側面 1 8 は、工作機械 1 の内部と、工具格納部とを区画している。工具区画部は、複数の工具を格納しており、加工の際、必要に応じて側面 1 8 が開き、主軸 2 2 に取り付けられている工具を工具格納部に格納されている別の工具と交換することができる。

【 0 0 2 5 】

シュータ 2 1 は、洗浄によって切屑が流れていく場所である。側面 1 8、プロテクタ 2 0

50

は、旋回扉 17 及び側面 18 の下側に設けられており、シュータ 21 へと切屑が流れやすいように、それぞれシュータ 21 へ向けて下向きに傾斜している。

【0026】

主軸 22 は、先端に工具を取り付け、その長軸 23 を中心に回転させることにより、ワークを加工することができる。本実施形態においては、図 2 に示すように、主軸 22 は、円柱形の外形を有する。

【0027】

情報処理装置

図 3 を用いて、実施形態に係る情報処理装置 10 の一例を説明する。情報処理装置 10 は、演算部 100 と、記憶部 110 と、入力部 120 と、表示部 130 と、通信部 140 とを備える。この情報処理装置 10 は、例えば、コンピュータやタブレット端末等の情報処理装置である。図 1 に示すように、情報処理装置 10 は、工作機械 1 に含まれる構成でもよいが、これに限られない。情報処理装置 10 は、工作機械 1 とは別体であり、有線通信または無線通信が可能であってもよい。また、図 3 に示すように、入力部 120 と表示部 130 は、情報処理装置 10 に含まれる構成でもよいが、これに限られない。入力部 120 と表示部 130 とは、例えば、工作機械 1 の操作盤に備えられていてもよい。また、入力部 120 と表示部 130 とは、情報処理装置 10 と工作機械 1 にそれぞれ設けられており、使用者が任意の入力部 120 と表示部 130 とを選択して利用可能な構成としてもよい。

【0028】

演算部 100 は、情報処理装置 10 全体の制御を司るコントローラである。例えば、演算部 100 は、記憶部 110 に記憶される制御プログラム P を読み出して実行することにより、取得部 101、メッシュ分割部 102、情報処理部 103、表示処理部 104、検知部 105 及び放出制御部 106 としての処理を実行する。また、演算部 100 は、ハードウェアとソフトウェアの協働により所定の機能を実現するものに限定されず、所定の機能を実現する専用に設計されたハードウェア回路でもよい。すなわち、演算部 100 は、CPU、MPU、GPU、FPGA、DSP、ASIC 等、種々のプロセッサで実現することができる。

【0029】

記憶部 110 は種々の情報を記録する記録媒体である。記憶部 110 は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、SSD (Solid State Device)、ハードディスク、その他の記憶デバイス又はそれらを適宜組み合わせて実現される。記憶部 110 には、演算部 100 が実行する制御プログラム P の他、工作機械 1 で使用する種々のデータ等が格納される。例えば、記憶部 110 は、画像データ 111、メッシュデータ 112 及び履歴データ 113 を記憶する。

【0030】

入力部 120 は、データや操作信号の入力に利用するキーボード、マウス及びタッチパネル等の入力手段である。表示部 130 は、データの出力に利用するディスプレイ等の出力手段である。

【0031】

通信部 140 は、外部の装置 (図示せず) とのデータ通信を可能とするためのインタフェース回路 (モジュール) である。例えば、通信部 140 は、画像データを撮像する撮像部 12 とデータ通信を実行することができる。

【0032】

取得部 101 は、撮像部 12 で撮像された画像データを取得する。また、取得部 101 は、取得した画像データ 111 を、任意に付された識別情報及び撮像の時刻を特定する情報と共に記憶部 110 に記憶させる。したがって、記憶部 110 は、異なるタイミングで撮像された同一の対象エリアの画像データ 111 を複数記憶することができる。例えば、以下では、同一の対象エリアを撮像した画像データについて、先に撮像された画像データ 111 を「第 1 画像データ」とし、第 1 画像データより後に撮像された画像データ 111 を

10

20

30

40

50

「第2画像データ」として説明する。また例えば、第1画像データを撮像したタイミングを「第1時刻」とし、第2画像データを撮像したタイミングを「第2時刻」とする。また、以下では、取得部101が取得した「画像データ」を、必要に応じて、「全体画像データ」とする。

【0033】

メッシュ分割部102は、記憶部110に記憶される各画像データ111の少なくとも一部を複数のメッシュ領域に分割する。例えば、図2に示すような工作機械1内が撮像された画像データ111が取得された場合、この画像データ111を、図4Aに示すような複数のメッシュ領域に分割する。メッシュ分割部102は、記憶部110に記憶される各画像データ111についてそれぞれメッシュ領域に分割し、各メッシュ領域の画像データを当該メッシュ領域の識別情報と関連付けてメッシュデータ112として記憶部110に記憶させる。また、以下では、「全体画像データ」と区別するため、必要に応じて、メッシュ領域に分割された画像データを「メッシュ画像データ」とする。図4Aは、画像データ111の全体についてメッシュ領域に分割した例であるが、これに限定されない。具体的には、メッシュ分割部102は、全体画像データ111の一部の領域についてのみメッシュ領域を設定してもよい。また、分割するメッシュの大きさ及び形状は、必要に応じて変更可能に構成されてもよい。なお、本明細書のメッシュ画像データは、撮影画像にメッシュの情報を付加し新たな画像を生成したものに限られず、撮影画像とメッシュとを関連付けたものでもよい。つまり、撮影画像とメッシュとを別々のデータとして保存しているものもメッシュ画像データという。なお、メッシュ分割部102は、現在のリアルタイムの工作機械内の撮像画像の少なくとも一部を複数のメッシュ領域に分割する機能を有してもよい。

【0034】

情報処理部103は、メッシュ分割部102で分割された各メッシュ領域に、「画像データ111の撮像の時刻を特定する情報」と、「切屑に関する情報」とを関連付ける。具体的には、メッシュ領域の識別情報に、時刻を特定する情報と、切屑に関する情報とを関連付ける。また、情報処理部103は、これらを関連付けた情報を履歴データ113として記憶部110に記憶させる。

【0035】

「切屑に関する情報」として、切屑の形状、切屑の大きさ、切屑の種類、切屑の堆積量に関する判定値を例示できる。以下では、「切屑に関する情報」として、画像データから特定されるメッシュ領域内に堆積される切屑の量を表す判定値を用いて説明する。切屑の量を表す判定値としては、堆積される切屑の重さ、体積の場合もあり得るし、切屑の量を何段階かのレベルに区分した識別レベルの場合もあり得る。以下では、「切屑に関する情報」を切屑の量に応じて設定される「識別レベル」として説明する。判定値は、1つのメッシュ領域内に堆積される切屑の量を表す判定値であってもよく、複数のメッシュ領域で構成されるメッシュ領域群内に堆積される切屑の総量もしくは切屑の量の平均値を表す判定値であってもよい。切屑の量の平均値は、例えば、切屑の総量を、当該メッシュ領域群を構成するメッシュ領域の数で除して求められる。

【0036】

具体的には、情報処理部103は、メッシュ画像データから、切屑を認識し、各メッシュ領域もしくはメッシュ領域群における切屑の存在の有無、存在する切屑の量を特定する。例えば、情報処理部103は、学習器により予め機械学習がされた学習済みモデルにより、メッシュ画像データの各メッシュ領域もしくはメッシュ領域群と対応する所定位置に存在する切屑の量を識別することができる。ここで、情報処理部103は、識別した切屑の量に応じて設定された値を「識別レベル」として特定する。以下では、「識別レベル」の値が小さい場合、対象の領域での切屑の量が少なく、切屑の量が多くなる程「識別レベル」の値が大きくなるものとする。具体的には、例えば、切屑がない場合に「0」と設定され、切屑の量が多くなるにつれてその値も大きくなり、移動が必要な程度に切屑の量が多い場合に「5」と設定される。また、判定値もしくは識別レベルは、数値ではなく、色彩

10

20

30

40

50

で設定してもよい。例えば、対象の領域での切屑の量が多い場合は、識別レベルとして「赤」が設定され、切屑の量が少ない場合は、「黄色」が設定され、切屑が無い場合は、色彩が設定されない。このような画像は、例えば、メッシュ画像データに、情報処理部 103 が出力した色彩パターンを重ねることで、表示部 130 に表示されてもよい。

【0037】

「画像データに関連する時刻」とは、画像データの撮像の時刻を特定する情報である。なお、「画像データに関連する時刻」とは、実際の撮像時刻に限定されず、過去の画像データの撮像時と対象とする画像データの画像の撮影時とを区別し、その間隔を特定することができればよい。したがって、例えば、第1画像に関連する第1時刻を『0』とし、第2画像が第1画像の撮像から『5分経過後』に取得された場合、第2時刻を『5』としてもよい。また例えば、画像データの取得間隔が固定の場合、第1画像に関連する第1時刻を『1』とし、第2画像が第1画像の撮像から『5分経過後』に取得された場合、第2時刻を『2』としてもよい。

10

【0038】

このように、情報処理部 103 は、(a) 第1画像データの複数のメッシュ領域の第1の切屑に関する情報と、(b) 第2画像データの複数のメッシュ領域の第2の切屑に関する情報と、(c) 第1画像データに関連する第1時刻と、(d) 第2画像データに関連する第2時刻と、を関連付けることができる。

【0039】

このとき、情報処理部 103 は、全てのメッシュ領域の切屑に関する情報を関連付けるのではなく、特定のメッシュ領域に対応する切屑に関する情報を関連付けるようにしてもよい。「特定のメッシュ領域」とは、例えば、予め設定される領域である。具体的には、切屑が堆積する可能性のある領域を予め特定のメッシュ領域として定めることができる。

20

【0040】

図5に、情報処理部 103 で生成される履歴データ 113 の一例を示す。図5に示す履歴データ 113 の一例では、画像データ 111 を識別する『画像ID』及びメッシュ領域を識別する『領域ID』に、各メッシュ領域の「切屑に関する情報」である『識別レベル』を関連付ける。また、図5に示す例では、各『画像ID』に、画像データ 111 に関連する時刻として、撮像時刻を識別する『時刻ID』を関連付ける。この履歴データ 113 の例では、画像ID「I1」の画像データ 111 は、画像ID「I2」の画像データ 111 よりも先に取得されたものとする。また、この履歴データ 113 の例では、「I1」の画像データ 111 を撮像した時刻は「T1」であるものとする。さらに、各画像データ 111 のメッシュ領域は、それぞれ「A1」～「A6」等の領域IDで識別されるものとする。

30

【0041】

例えば、図5の履歴データ 113 では、「A4」のメッシュ領域の識別レベルは「2」、「3」、「3」、「4」、「5」、「0」、「1」と変化したことが分かる。これによると、識別レベル「5」となった「T5」のタイミングと、識別レベル「0」となった「T6」のタイミングの間に、「A4」のメッシュ領域に対応する所定位置から、切屑が除去されたため、識別レベルが「5」から「0」となったことが分かる。

【0042】

表示処理部 104 は、撮像部 12 で撮像された画像データ 111 を含む所定の画像データ 111 をディスプレイである表示部 130 に表示させる。このとき、例えば、表示処理部 104 は、図4Aで上述したような、メッシュ分割部 102 が分割したメッシュ領域を含む状態の画像データ 111 を表示部 130 に表示させてもよい。

40

【0043】

表示処理部 104 は、図4Bに示すように、色彩を用いて、任意のメッシュ領域の判定値もしくは識別レベルを表示部 130 に表示させてもよい。例えば、切屑が多いメッシュ領域には赤色(R)が表示され、赤色の領域よりも少量であるが切屑があるメッシュ領域には黄色(Y)が表示され、切屑がない領域は色彩が設定されず、無色(透明)で表示されてもよい。なお、色彩の割り当ては任意であり、上記に限定されない。このように、表示

50

処理部 104 が、撮像部 12 で撮像された画像データ 111 の任意のメッシュ領域の判定値もしくは識別レベルを色彩で表示する場合、作業者は視覚的に切屑の分布を認識しやすくなる。

【0044】

表示部 130 は、現在のリアルタイムの工作機械内の画像もしくは動画を表示してもよい。この場合、メッシュ分割部 102 は、リアルタイムの工作機械内の画像もしくは動画の少なくとも一部を複数のメッシュ領域に分割し、リアルタイムの工作機械内の画像もしくは動画のメッシュ領域の判定値もしくは識別レベルを色彩で表示してもよい。

【0045】

また、表示処理部 104 は、画像データ 111 とともに、特定のメッシュ領域の識別レベルの時系列情報の表示を要求する信号の入力を促すメッセージや、特定のメッシュ領域に対応する所定位置への液体の放出を要求する信号の入力を促すメッセージ等を表示部 130 に表示させてもよい。

10

【0046】

そして、時系列情報の表示の要求に対し、表示処理部 104 は、所定位置に対応するメッシュ領域の切屑に関する情報を、表示部 130 に時系列に表示させることができる。例えば、表示処理部 104 は、後述する検知部 105 により、所定位置が指定され、時系列情報の表示を要求する入力信号が検知されると、図 6 に一例を示すように、指定された所定位置の切屑量の時系列情報を表示部 130 に表示させる。

【0047】

「時系列情報」とは、「識別レベル」の変化を時系列で表す情報である。例えば、図 6 は、画像データ I1 を含む表示画面 W 上で、所定位置に対応するメッシュ領域 A147 が選択された例である。この場合、例えば、図 6 に示すように、このメッシュ領域 A147 と対応する所定位置の切屑量の時系列情報 w1 として、切屑量のグラフがポップアップ表示される。この時系列情報 w1 のグラフは、横軸が「時間」、縦軸が「識別レベル」である。作業者は、このように表示される時系列情報 w1 により、各メッシュ領域に対応する所定位置の時系列変化を把握することができる。なお、時系列情報の表示の要求は、複数のメッシュ領域から構成されるメッシュ領域群に対して行われてもよい。この場合、メッシュ領域群と対応する所定位置の切屑の総量もしくは切屑の量の平均値の時系列情報 w1 として、切屑量のグラフをポップアップ表示してもよい。作業者は、このように表示される時系列情報 w1 により、メッシュ領域群に対応する所定位置の時系列変化を把握することができる。また、メッシュ領域 A147 のように、1つのメッシュ領域の時系列情報の表示が要求された場合でも、当該1つのメッシュ領域を含むメッシュ領域群が自動的に設定され、そのメッシュ領域群と対応する所定位置の切屑の総量もしくは切屑の量の平均値の時系列情報が表示されてもよい。

20

30

【0048】

表示部 130 にリアルタイムの画像もしくは動画が表示され、リアルタイムの工作機械内の画像もしくは動画のメッシュ領域の判定値もしくは識別レベルを色彩で表示してもよい。リアルタイムの画像等を色彩パターンによって表示することにより、現在も切屑が残っている領域を容易に確認できる。作業者がリアルタイムの工作機械内の画像もしくは動画の任意のメッシュ領域（もしくはメッシュ領域群）を選択すると、時系列情報が表示されるようにしてもよい。時系列情報から、切屑の堆積量が所定の撮像時から増加していない場合には、当該領域では直ちに切屑の清掃は必要ないと判断してもよい。そのような場合には、所定時間後にクーラントを放出して切屑を清掃するように操作盤で清掃予約設定を行うことができる。そして、所定時間後にクーラントが放出され、切屑が清掃されると、リアルタイムの画像もしくは動画では、例えば赤色のメッシュ領域が無色に変化しているため、切屑が除去されたことを容易に確認できる。

40

【0049】

検知部 105 は、表示部 130 に表示された画像データ 111 内の所定位置に対する入力信号を検知する。この入力信号は、所定位置に対応する特定メッシュ領域での切屑の量の

50

時系列情報の表示を要求する表示リクエストである。または、この入力信号は、所定位置に関連する関連領域に液体を放出する要求をする放出リクエストである。例えば、入力信号は、入力部 120 を介し、作業者によって入力される。検知部 105 は、入力信号をメッシュ領域と関連付けて検知する。例えば、検知部 105 は、1つのメッシュ領域内の任意の位置で入力信号を検知した場合には、そのメッシュ領域の全体が指示されたものとして指示位置を検知してもよい。

【0050】

検知部 105 は、入力信号に応じた信号を表示処理部 104 または放出制御部 106 に表示する。具体的には、検知部 105 は、入力信号として表示リクエストを検知すると、この入力信号で特定される所定位置に対応する特定メッシュ領域での識別レベルを表示させるため、所定位置を特定する情報を表示処理部 104 に表示する。また、検知部 105 は、入力信号として放出リクエストを検知すると、この入力信号で特定される所定位置に関連する関連領域に液体を放出させるため、所定位置を特定する情報を放出制御部 106 に出力することができる。

10

【0051】

放出制御部 106 は、検知部 105 から入力する入力信号に基づいて、ワークから発生する切屑を移動させるように液体を放出させる制御信号を生成する。また、放出制御部 106 は、生成した制御信号を液体放出部 11 に出力する。また、放出制御部 106 は、放出の履歴を放出履歴データとして記憶部 110 に記憶させてもよい。

【0052】

なお、情報処理装置 10 は、1台のコンピュータや1台のタブレットにより実現され得る。工作機械は、この情報処理装置を内部に組み込んでいてもよい。また、これらの処理を、情報処理システムとしてネットワークを介して接続される複数台のコンピュータの組み合わせにより実現されてもよい。また、例えば、記憶部 110 に記憶されるデータの全部又は一部が、ネットワーク（図示せず）を介して接続される外部の記録媒体に記憶され、情報処理装置 10 や情報処理システムは、外部の記録媒体に記憶されるデータを使用するように構成されていてもよい。

20

【0053】

液体放出の処理

図 7 に示すフローチャートを用いて、実施の形態 1 に係る情報処理装置 10 における液体放出の処理について説明する。まず、取得部 101 は、撮像部 12 が撮像した画像データ 111 を取得し、記憶部 110 に記憶させる（S01）。

30

【0054】

メッシュ分割部 102 は、記憶部 110 に記憶される画像データ 111 を読み出し、複数のメッシュ領域に分割してメッシュデータ 112 を生成する（S02）。

【0055】

情報処理部 103 は、メッシュ分割部 102 が生成したメッシュデータ 112 の各メッシュ領域について、切屑に関する情報として識別レベルを関連付ける。また、情報処理部 103 は、画像データ 111 の撮像時刻を特定する情報を関連付けて、履歴データ 113 として記憶部 110 に記憶させる（S03）。

40

【0056】

表示処理部 104 は、メッシュ領域を含む画像データ 111 を表示部 130 に表示させる（S04）。

【0057】

検知部 105 が、特定のメッシュ領域に対応する入力信号である表示リクエストを検知すると（S05 で YES）、表示処理部 104 は、検知した入力信号で特定されるメッシュ領域の時系列情報を表示部 130 に表示させる（S06）。

【0058】

また、検知部 105 が、ステップ S06 で表示した時系列情報に対応して入力信号である放出リクエストを検知すると（S07 で YES）、放出制御部 106 は、検知した入力信

50

号で特定されるメッシュ領域と対応する所定位置の切屑を移動させるための制御信号を液体放出部 11 に出力する (S08)。これにより、液体放出部 11 は、切屑を移動させるための液体を放出する。

【0059】

その後、工作機械 1 での加工が終了する場合 (S09 で NO)、処理は終了する。一方、工作機械 1 での加工が継続する場合 (S09 で YES)、情報処理装置 10 では、ステップ S01 の処理に戻り、ステップ S01 ~ S09 の処理を繰り返す。また、検知部 105 により、信号が検知されなかった場合 (S05 で NO 又は S07 で NO) も同様に、情報処理装置 10 では、ステップ S01 に戻り、同様の処理を繰り返す。なお、情報処理装置 10 では、処理の途中で工作機械での加工が終了した場合、液体放出の各処理を終了することができる。

10

【0060】

このように、実施形態に係る工作機械 1 及び情報処理装置 10 によれば、各メッシュ領域の切屑の堆積量について、ある時点の情報に限らず、時系列の情報として管理することができる。したがって、適切に切屑の堆積状況を把握することが可能となり、これにより、容易に切屑を除去することができる。

【0061】

具体的には、情報処理装置 10 によれば、ある瞬間におけるメッシュ画像の切屑の堆積量だけでなく、切屑の堆積量を時系列で把握できる。これにより、例えば、瞬間的な堆積量は多くないが切屑が常になくならない、堆積し易い領域等の判別が可能となり、工作機械 1 では、切屑をよりの確に除去することができる。また、情報処理装置 10 によれば、作業者のタッチパネル操作で選択されたメッシュ領域における判定値の時系列のデータを表示することができる。これにより、作業者は、容易に的確に切屑の堆積状況を把握することができる。さらに、情報処理装置 10 によれば、報知された情報に基づいて、作業者のマニュアル操作による切屑除去処理を行うことができる。これにより、工作機械 1 では、状況に即した迅速な切屑除去処理を実現することができる。

20

【0062】

[実施の形態 2]

情報処理装置

実施の形態 2 に係る工作機械は、図 1 を用いて上述した工作機械 1 と同一の構成であるが、情報処理装置の構成が図 3 を用いて上述した構成と異なるため、図 1 及び図 8 を参照して説明する。図 8 に示すように、実施の形態 2 に係る工作機械 1 の情報処理装置 10A は、図 3 を用いて上述した工作機械 1 と比較し、堆積推移判定部 107 及び優先順位決定部 108 を備える点で異なる。

30

【0063】

堆積推移判定部 107 は、判定値に基づいて、所定の期間、所定の範囲内 (所定量) の切屑が存在し続けているメッシュ領域を検出する。具体的には、判定値が、所定の期間 (例えば、30 分以上)、予め設定される第 1 閾値及び第 2 閾値の範囲内 (例えば、識別レベル 5 以下かつ識別レベル 2 以上) であるメッシュ領域を「堆積領域」とする。この第 1 閾値及び第 2 閾値は、比較的少ない堆積量であり、通常は洗浄が必要な識別レベルとして定められる値ではないが、この範囲内であっても長時間堆積することで、その後の洗浄に影響を与える可能性がある値が設定される。また、堆積推移判定部 107 は、堆積領域が検出された報知を表示させるため、堆積領域とされたメッシュ領域を特定する情報を表示処理部 104 に表示することができる。

40

【0064】

表示処理部 104 は、堆積推移判定部 107 により検出されたメッシュ領域を報知し、メッシュ領域に対応する切屑に関する情報を表示部 130 に表示させる。

【0065】

例えば、表示処理部 104 は、図 9 に示すように、堆積領域を赤色等 (図 9 では黒色)、他のメッシュ領域と区別されるように表示画面 W において表示することで報知してもよい

50

。また、表示処理部 104 は、図 9 に示すように、堆積領域のうち、選択されたメッシュ領域 A 296 の時系列情報 w 2 をポップアップ表示してもよい。これにより、作業者は液体の放出が必要な所定領域を判断し、液体放出を要求するリクエストを入力することができる。

【0066】

例えば、図 5 の履歴データ 113 では、「A 3」のメッシュ領域の識別レベルは「2」、「2」、「2」、「2」、「2」、「2」、「0」となっている。これによると、少量である識別レベル「2」が所定期間続いていたため、液体の放出がされて「2」から「0」となったことが分かる。

【0067】

また、表示処理部 104 は、堆積領域の他、液体が度々放出された所定領域に対応するメッシュ領域（図 9 中の x）を堆積領域とは異なる色により表示させてもよい。例えば、記憶部 110 に放出履歴データが記憶される場合、表示処理部 104 は、放出の履歴を用いて、ある期間に、液体の放出が所定回数以上、されたメッシュ領域を堆積領域とは異なる色で表示部 130 に表示させることができる。

【0068】

優先順位決定部 108 は、ワークから発生する切屑を移動させるように液体を放出するメッシュ領域の優先順位を定める。優先順位決定部 108 は、原則として、切屑の堆積量の多いメッシュ領域に高い優先順位を付与する。このとき、優先順位決定部 108 は、堆積推移判定部 107 により検出されたメッシュ領域の少なくとも一部について、液体を放出する優先順位を上げる処理を行うことができる。また、特定のメッシュ領域で、所定の範囲内の切屑が存在し続ける事象が繰り返される場合には、そのメッシュ領域について、予め高い優先順位を付与することもできる。

【0069】

液体放出の処理

図 10 に示すフローチャートを用いて、実施の形態 2 に係る情報処理装置 10A における液体放出の処理について説明する。図 10 のフローチャートにおいて、図 7 を用いて上述した情報処理装置 10 における処理と同一の処理については、同一のステップ番号を付す。図 10 に示すように、情報処理装置 10 と異なる処理は、ステップ S 11、S 12 及び S 13 である。

【0070】

堆積推移判定部 107 は、ステップ S 03 において情報処理部 103 により各メッシュ領域の識別レベルが関連付けされると、所定の期間、所定の範囲内の切屑が存在するメッシュ領域の有無を判定する（S 11）。

【0071】

また、表示処理部 104 は、メッシュ画像を表示させる際、ステップ S 11 で堆積推移判定部 107 に所定の期間、所定の範囲内の切り屑が存在するとされたメッシュ領域の情報を含むデータを表示部 130 に表示させる（S 12）。

【0072】

優先順位決定部 108 は、ステップ S 07 において液体放出のリクエストが検知されると、液体を放出する際の優先順位が決定される（S 13）。これにより、放出制御部 106 によりステップ S 08 において出力される液体放出の制御信号は、ステップ S 13 において優先順位決定部 108 で決定された順位に従って生成される。

【0073】

このように、情報処理装置 10 では、履歴データ 113 を利用し、少量であっても、所定の期間切屑が除去されない領域を検出することができる。具体的には、情報処理装置 10 によれば、切屑が除去されないメッシュ領域を識別して報知することができる。これにより、作業者は、迅速かつ的確に切屑の除去を行うことができる。また、情報処理装置 10 によれば、所定期間以上、切屑が除去されない領域の切屑除去処理を行う優先順位を上げることができる。これにより、効果的に切屑の除去を行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 4 】

[変形例 1]

上述の説明では、情報処理装置 1 0 は、図 5 に示すような履歴データ 1 1 3 として切屑堆積の時系列変化を記憶する例で説明したが、これに限定されない。例えば、情報処理部 1 0 3 は、加工サイクル単位で履歴データ 1 1 3 を用いて、ワークの加工中に切屑が堆積しやすい場所又は切屑が堆積しやすいタイミング等を分析する。「加工サイクル」とは、1 つのワークの加工の開始から終了に要する期間である。撮像部 1 2 は、加工サイクル中の定期的なタイミングで工作機械 1 の内部（切屑が飛散する領域として画定される加工領域）を撮像してもよい。また、この加工サイクルにおける 1 回の画像データの取得のタイミングは、図 5 を用いて上述した「時刻 I D」により特定される。

10

【 0 0 7 5 】

(1) 例えば、情報処理部 1 0 3 は、各時刻 I D で識別されるメッシュデータ 1 1 2 について、それぞれ、全メッシュの切屑の総和を「切屑発生量」として求める。図 5 に示す例において、時刻 I D 「 T 1 」で識別されるメッシュデータ 1 1 2 の場合、全ての領域 I D で識別される「識別レベル」の総和 (0 + 0 + 2 + 2 + 3 + 4 + …) を「切屑発生量」として求める。

(2) そして、情報処理部 1 0 3 は、時刻 I D 毎に、得られた「切屑発生量」の所定割合 (例えば、 2 0 %) 以上となる領域 I D で識別される領域を「切屑の多い領域」として求める。情報処理部 1 0 3 は、単に、時刻 I D 毎に、得られた「切屑発生量」が所定値以上となる領域 I D で識別される領域を「切屑の多い領域」として求めてもよい。

20

(3) また、情報処理部 1 0 3 は、時刻 I D 毎に、切屑量が多いとされる「識別レベル」の割合が、所定割合以上 (例えば、識別レベル 3 以上が、全体の 2 0 % 以上) の場合、その時刻 I D で識別されるタイミングを、「切屑の堆積量の多い時間帯」とする。

【 0 0 7 6 】

優先順位決定部 1 0 8 は、液体を放出する際の優先順位を決定する際、現在の加工サイクルにおいて得られた画像データ 1 1 1 に基づいて得られた各メッシュ領域の堆積量に加え、情報処理部 1 0 3 によってこのように得られた「切屑の多い領域」と「切屑の堆積量の多い時間帯」とを利用する。すなわち、優先順位決定部 1 0 8 は、「切屑の多い領域」とされた領域については、同一のワークを加工する加工サイクルについては、切屑が堆積しやすいとして、優先順位を高めにしてもよい。また、「切屑の堆積量の多い時間帯」とされた時間帯については、同一のワークを加工する加工サイクルについては、切屑が堆積しやすいとし、液体の放出の頻度を高くしてもよい。これにより、現在得られた画像データ 1 1 1 に基づく情報に加え、過去の履歴を考慮して効率的な切屑の除去を可能とする。

30

【 0 0 7 7 】

[変形例 2]

変形例 2 に係る情報処理装置は、ワークの加工に異常が生じた際に、加工の異常を検知するものである。例えば、図 1 1 に示すように、変形例 2 に係る情報処理装置 1 0 B は、図 3 を用いて上述した情報処理装置 1 0 と比較して、異常検知部 1 0 9 を備える点で異なる。また、変形例 3 に係る情報処理装置 1 0 B の情報処理部 1 0 3 は、各メッシュ領域にワークが写るか否かの情報を含む履歴データ 1 1 3 を生成する。これにより、履歴データ 1 1 3 によると、切屑に関する堆積状態に加え、加工中のワークの状態を含むものとなる。

40

【 0 0 7 8 】

異常検知部 1 0 9 は、画像中の各メッシュ領域について得られる切屑の堆積量と、各メッシュ領域に対して予め設定される値とを比較し、異常を検知した場合に異常信号を出力する。具体的には、情報処理装置 1 0 B は、履歴データ 1 1 3 から、加工による過去の各メッシュ領域の切屑の堆積量の変化を特定できる。これにより、各ワークの加工において収集した切屑の量を特定することができる。したがって、異常検知部 1 0 9 は、今回の加工サイクルにおいて収集した切屑の総量が、履歴データ 1 1 3 から得られた切屑の統計量に基づいて設定された閾値から外れていた場合、異常として検知する。例えば、異常検知部 1 0 9 は、履歴データ 1 1 3 から得られた同一のワークの加工サイクルで得られた切屑の

50

量に基づいて設定された閾値と比較し、今回の加工サイクルでの切屑の量が多かった場合、または、少なかった場合、異常として検知する。ここで、異常検知部 109 が使用する閾値として、上限閾値と下限閾値とを定めてもよい。

【0079】

[変形例 3]

変形例 3 に係る情報処理装置は、液体放出部 11 で発生する異常又は撮像部 12 で発生する異常の少なくともいずれかを検知するものである。変形例 3 に係る異常検知装置は、図 12 を用いて上述した情報処理装置 10B と同一の構成であるため、図 11 を用いて説明する。

【0080】

変形例 3 に係る情報処理装置 10B の異常検知部 109 は、所定のメッシュ領域に関する切屑の堆積量が、所定期間以上、閾値を超えるか否かを判定し、所定期間以上、閾値を超える場合に信号を出力する。具体的には、異常検知部 109 は、同一のメッシュ領域に関する切屑の堆積量が、所定期間以上（例えば、15分以上、又は撮像 200 回分以上）、閾値を超えるか否かを判定し、所定期間以上、閾値を超える場合、表示部 130 にアラートを表示させる。例えば、工作機械 1 において、ある領域に対応するメッシュ領域における切屑の堆積量が長期間、切り屑を移動させることが好ましい所定量以上である場合、液体放出部 11 または撮像部 12 で異常が生じている可能性がある。具体的には、工作機械 1 内で、切屑が同一の場所における多量の堆積が継続する場合、液体放出部 11 により、切屑の移動のための液体の放出がされていない可能性がある。または、撮像部 12 により、切屑が移動された工作機械 1 内の画像データが撮像されていない可能性がある。したがって、異常検知部 109 は、同一の場所での堆積の継続を検知するとともに、液体放出部 11 で生じた異常であるか、撮像部 12 で生じた異常のいずれであるかを検知する。例えば、異常検知部 109 は、異常の検知を表示部 130 にアラートとして表示させるようにすることができる。これにより、作業者は、液体放出部 11 又は撮像部 12 の異常の発生を知ることができる。

【0081】

同一の場所での堆積の継続を検知した際、異常検知部 109 は、画像の信頼性を示す値が理想値の範囲内である場合、液体放出部 11 の異常と検知する。また、異常検知部 109 は、画像の信頼性を示す値が理想値の範囲外である場合、撮像部 12 の異常と検知する。例えば、画像の信頼性を示す値とは、ボケ具合判定のための周波数、画像の周波数分布または画像のコントラスト等であり、これら複数の値を組み合わせて利用してもよい。これにより、切屑の堆積状態の把握に加え、液体放出部 11 の異常及び撮像部 12 の異常の検知も実現することが可能となる。

【0082】

また、異常検知部 109 が堆積の継続を検知する際、1 のメッシュ領域における所定期間の切屑の堆積ではなく、近接する複数のメッシュ領域における切屑の堆積を対象として検知する方法であってもよい。なお、図 8 を用いて上述した情報処理装置 10A に、液体放出部 11 及び撮像部 12 で発生する異常検知部 109 を追加する構成であってもよい。

【0083】

[変形例 4]

上述の説明では、情報処理装置 10 は、工作機械 1 に含まれるものとして説明したが、これに限定されない。具体的には、図 12 に示すように、情報処理装置 10 は、工作機械 1A に含まれず、工作機械 1A から独立し、工作機械 1A とデータ通信が可能な外部の情報処理端末であってもよい。なお、図 12 では詳しい説明を省略するが、工作機械 1A の構成は、図 1 及び図 2 を用いて上述した工作機械 1 と比較し、通信部 5 を備え、内部に情報処理装置 10 を含まない以外の構成は同一である。

【0084】

また、上述の説明では、情報処理装置 10 の表示部 130 に画像データ 111 等を表示するものとして説明したが、これに限定されない。具体的には、画像データ 111 を表示す

10

20

30

40

50

る表示部 130 は、工作機械 1 及び情報処理装置 10 に含まれず、情報処理装置 10 とデータ通信が可能な外部の情報処理端末等のディスプレイであってもよい。

【0085】

さらに、上述の説明では、情報処理装置 10 の表示部 130 に、堆積領域の検知をポップアップ表示するものとして説明したが、これに限定されない。具体的には、情報処理装置 10 は、作業者等の保有する情報処理端末に、堆積領域が検知された旨のメッセージの送信をしてもよい。このような方法により、仮に、作業者は工作機械 1 とは物理的に離れた位置に存在する場合であっても、堆積領域の検知を把握することができる。

【0086】

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、上記実施形態を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施形態にも適用可能である。

10

【0087】

本開示の全請求項に記載の情報処理装置、工作機械及び情報処理システムは、ハードウェア資源、例えば、プロセッサ、メモリ、及びプログラムとの協働などによって、実現される。

【産業上の利用可能性】

【0088】

本開示の情報処理装置、工作機械及び情報処理システムは、例えば、工作機械の洗浄に有用である。

20

【符号の説明】

【0089】

1 工作機械

10, 10A 情報処理装置

100 演算部

101 取得部

102 メッシュ分割部

103 情報処理部

104 表示処理部

105 検知部

30

106 放出制御部

107 堆積推移判定部

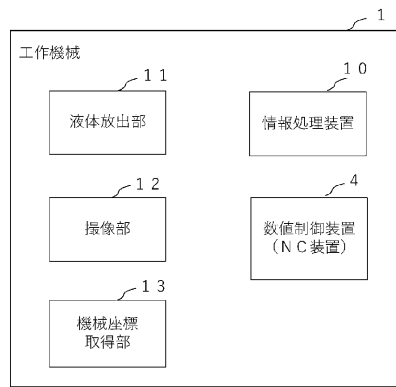
108 優先順位決定部

40

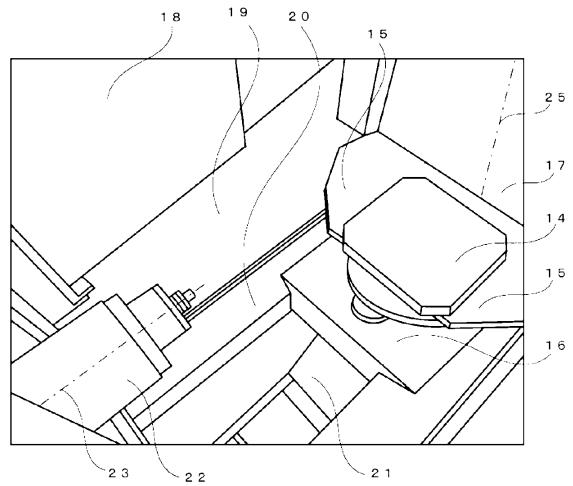
50

【図面】

【図 1】

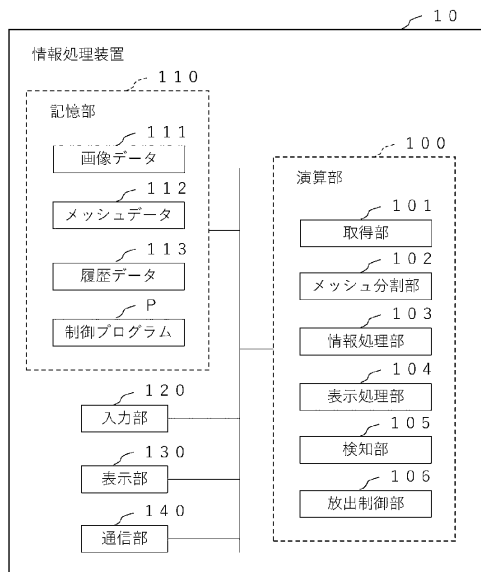


【図 2】

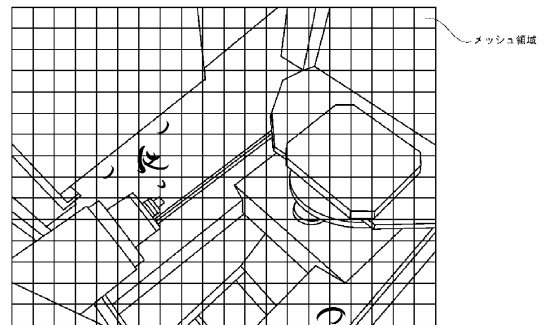


10

【図 3】



【図 4 A】



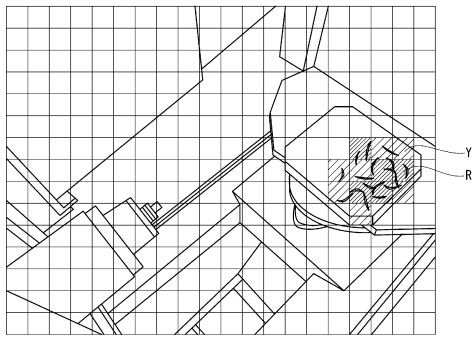
20

30

40

50

【図 4 B】



【図 5】

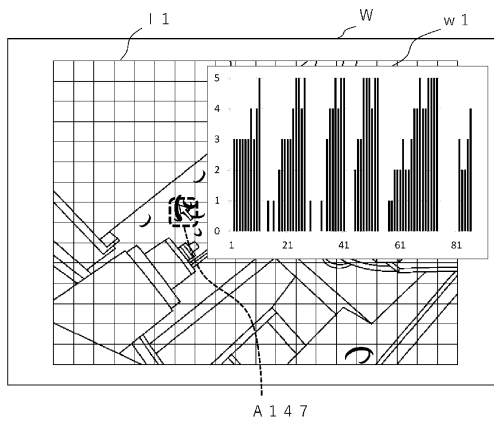
1 1 3 履歴データ

画像 ID	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7
時刻 ID	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7
A 1	0	0	0	0	0	0	0
A 2	0	0	0	1	1	1	1
A 3	2	2	2	2	2	2	0
A 4	2	3	3	4	5	0	1
A 5	3	4	4	5	0	1	1
A 6	4	4	5	0	0	1	2
...

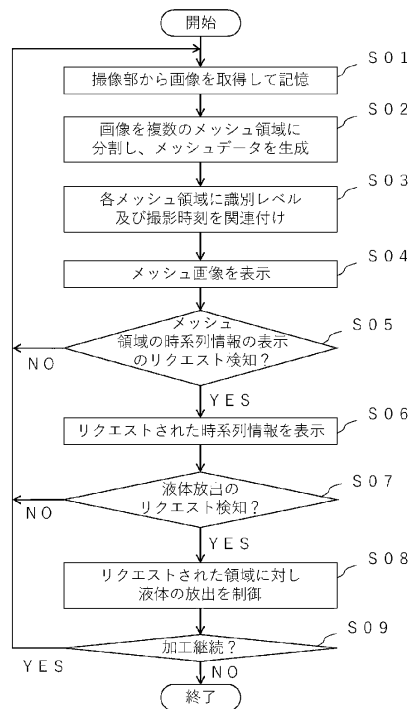
識別レベル

10

【図 6】



【図 7】



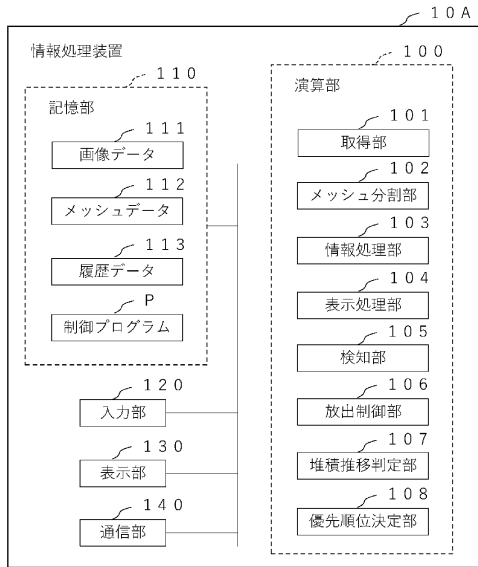
20

30

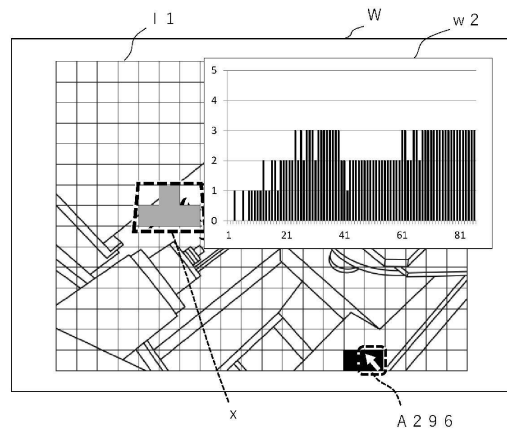
40

50

【図 8】

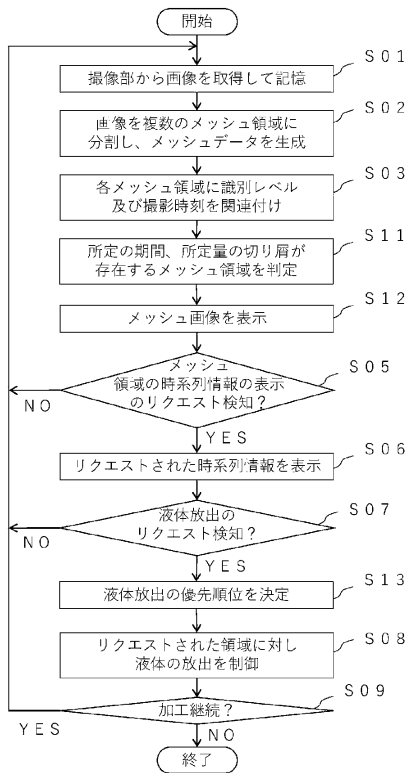


【図 9】

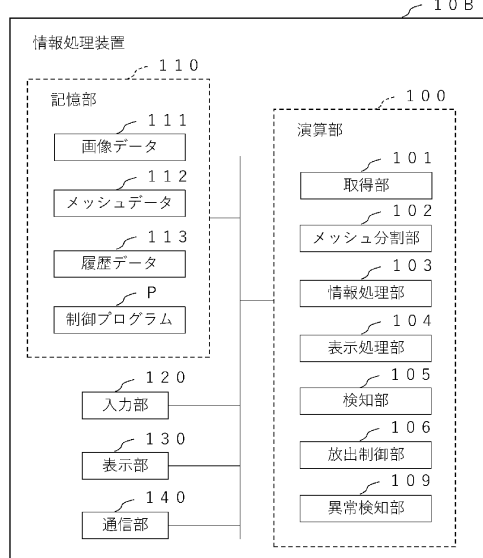


10

【図 10】



【図 11】



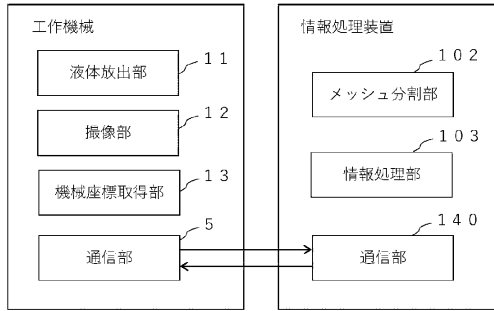
20

30

40

50

【図 12】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 村上 哲

- (56)参考文献 特開2019-111637(JP,A)
特開2007-114742(JP,A)
特開2012-010733(JP,A)
特開2010-035756(JP,A)
特開2018-024094(JP,A)
特開2017-094420(JP,A)
特開2019-117477(JP,A)
特開2015-130698(JP,A)
特開2012-245395(JP,A)
特開2011-092677(JP,A)
特開2021-074853(JP,A)
特開2021-074852(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23Q 11/00
B23Q 17/24
G05B 19/18
G05B 19/4063