

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7562517号
(P7562517)

(45)発行日 令和6年10月7日(2024.10.7)

(24)登録日 令和6年9月27日(2024.9.27)

(51)国際特許分類

F I

G 0 5 B 19/418 (2006.01)

G 0 5 B 19/418 Z

G 0 6 Q 50/04 (2012.01)

G 0 6 Q 50/04

請求項の数 10 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-521339(P2021-521339)	(73)特許権者	502300646
(86)(22)出願日	令和1年9月26日(2019.9.26)		トルンプ ヴェルクツォイクマシーネン
(65)公表番号	特表2022-505352(P2022-505352 A)		エス・エー プルス コー. カー・ゲー
(43)公表日	令和4年1月14日(2022.1.14)		TRUMPF Werkzeugmas
(86)国際出願番号	PCT/EP2019/075984		chinen SE + Co. KG
(87)国際公開番号	WO2020/078683		ドイツ連邦共和国 7 1 2 5 4 ディッツ
(87)国際公開日	令和2年4月23日(2020.4.23)		インゲン ヨハン＝マウス＝シュトラセ
審査請求日	令和4年9月13日(2022.9.13)		2
(31)優先権主張番号	102018126059.8		Johann-Maus-Str. 2,
(32)優先日	平成30年10月19日(2018.10.19)		7 1 2 5 4 Ditzingen, Ge
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(74)代理人	rmany
			100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラ
			インハルト
		(74)代理人	100098501

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 板金加工片の製造中に工程情報を視覚化するための方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プラットフォーム機械（3）によって、加工片（23A、…）の製造中に製造工程情報（3A）を視覚化するための方法であって、

前記加工片（23A、…）は、

前記プラットフォーム機械（3）のパレット（9A）、仕分け台（9）、またはコンベヤベルト上に切断された材料（10）として出力され、前記切断された材料（10）は、板形状の出発材料に従って板形状の構成において与えられ、

前記方法は、

製造制御システム（5）において加工片画像データ（23A'、…）を提供するステップであって、前記加工片画像データ（23A'、…）は、前記切断された材料（10）の前記加工片（23A、…）のうちの少なくとも1つと関連付けられ、ディスプレイユニット（15、16、17）上に表示されるように構成されている、加工片画像データ（23A'、…）を提供するステップと、

10

前記製造制御システム（5）において加工片固有の製造工程情報（3A）を提供するステップであって、前記製造工程情報（3A）は、前記プラットフォーム機械（3）における前記加工片（23A、…）の製造中に加工片固有に取得され、前記製造工程情報は、切断工程の製造特徴を含み、前記切断工程は、前記加工片（23A、…）の製造中に前記プラットフォーム機械（3）において実行される、製造工程情報（3A）を提供するステップと、

前記製造制御システム（5）において図解オプション（15A）のデータベースを提

20

供するステップであって、前記図解オプション（１５Ａ）は各々、前記製造工程情報（３Ａ）の特定の製造特徴と関連付けられ、前記図解オプションは、前記ディスプレイユニット（１５）上にそれぞれの加工片画像データ（２３Ａ'、…）の図解を生じさせるように前記加工片画像データ（２３Ａ'、…）に適用可能であり、前記図解は、製造特徴に対して特定の設定される、データベースを提供するステップと、

加工片固有に前記図解オプションを考慮に入れながら、前記切断された材料（１０）の前記加工片（２３Ａ、…）のうちの少なくとも１つの前記加工片画像データ（２３Ａ'、…）を前記ディスプレイユニット（１５、１６、１７）上に表示するステップと、

を含み、

前記加工片画像データ（２３Ａ'、…）は、前記切断された材料（１０）を表すグラフィックとして表示され、前記グラフィックにおいて、前記製造特徴が操作者（３１）に対して視覚的に強調される、方法。

【請求項２】

前記加工片画像データ（２３Ａ'、…）は、前記製造制御システム（５）に格納されている製造計画（５Ａ）から読み出される、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

前記加工片画像データ（２３Ａ'、…）が、カメラ（１１）によって撮影される前記切断された材料（１０）の画像の一部であり、図解オプション（１５Ａ）を考慮に入れる結果として、前記製造特徴と関連付けられる画像データが、前記切断された材料（１０）の前記画像に重ね合わされる、請求項１に記載の方法。

【請求項４】

前記製造特徴を、図解オプションとして、色スペクトル（Ｒ、Ｇ、Ｂ）によって図解するステップをさらに含み、前記色スペクトル（Ｒ、Ｇ、Ｂ）は、前記加工片画像データ（２３Ａ'、…）内または加工片境界線（４１）内で色分けとして実施され、および／または前記製造特徴は、輪郭線に沿った前記出発材料のレーザ切断工程の切断品質に関連する、請求項１～３のいずれか一項に記載の方法。

【請求項５】

前記製造特徴は、分離輪郭に関連するものであり、

前記製造特徴は、前記平台工作機械（３）の処理ヘッドと、処理されるべき前記出発材料または分離されている加工片（２３Ａ、…）との間の衝突、

切断工程中の切断停止、

切断工程への再突入、

前記切断工程中の長い切開工程の異常、

指定範囲外の、平坦な材料に対するノズルの隙間、

保護ガラスの汚染、および

前記切断工程のプラズマセンサ信号のうちの１つである、請求項１～４のいずれか一項に記載の方法。

【請求項６】

前記製造特徴は、前記板形状の出力切断された材料（１０）上の特定の位置と関連付けられるか、または、前記製造特徴は、分離輪郭に関連し、

前記方法は、

分離輪郭に関連して、工程品質および切断品質に関連する情報を、前記製造制御システム（５）に提供するために、製造監視システムのセンサ信号から前記製造特徴を取得するステップをさらに含む、請求項１～５のいずれか一項に記載の方法。

【請求項７】

前記図解オプションは、色分け（４３、Ｒ、Ｇ、Ｂ）および／または記号（３７、３９、４１）に基づく、グラフィック視覚化を含む、請求項１～６のいずれか一項に記載の方法。

【請求項８】

後続の工程段階、顧客、注文、または組み立てを考慮に入れて、仕分け工程がそれに基づ

10

20

30

40

50

づくピッキング戦略に応じて、加工片（２３Ａ、…）のカテゴリを形成するステップと、
同じカテゴリの前記加工片（２３Ａ、…）を、色に関して統一して表示するか、または、
同じカテゴリの前記加工片（２３Ａ、…）を取り囲む境界線（２４Ａ、…）によってマ
ークするステップと、

をさらに含む、請求項１～７のいずれか一項に記載の方法。

【請求項９】

加工片（２３Ａ、…）を製造するための製造システム（１）であって、

前記加工片（２３Ａ、…）を、前記平台工作機械（３）のパレット（９Ａ）、仕分け台
（９）、またはコンベヤベルト上に切断された材料（１０）として出力するように構成さ
れている平台工作機械（３）であって、前記切断された材料（１０）は、板形状の出発材
料に従って板形状の構成において与えられる、平台工作機械（３）と、

10

請求項１～８のいずれか一項に記載の、前記平台工作機械（３）による加工片（２３Ａ
、…）の製造中に製造工程情報（３Ａ）を視覚化するための方法を実施するように構成さ
れている製造制御システム（５）と、

加工片固有に図解オプション（１５Ａ）を考慮に入れながら、前記切断された材料（１
０）の前記加工片（２３Ａ、…）のうちの少なくとも１つと関連付けられる加工片画像デ
ータ（２３Ａ'、…）を表示するためのディスプレイユニット（１５、１６、１７）と、
を備え、

前記図解オプションは、それぞれ、前記製造工程情報（３Ａ）の特定の製造特徴と関連
付けられ、前記図解オプションは、前記ディスプレイユニット（１５）上にそれぞれの前
記加工片画像データ（２３Ａ'、…）の図解を生じさせるために、前記加工片画像データ（
２３Ａ'、…）に適用可能であり、前記図解は、製造特徴に対して特定の設定される、製
造システム（１）。

20

【請求項１０】

前記ディスプレイユニット（１５、１６、１７）は、前記平台工作機械（３）のモニタ
、位置決めシステム（１３）のモバイルユニットのディスプレイ、または、カメラ（１１
）、機械内部カメラによって撮影される、前記切断された材料（１０）の画像を出力す
るための制御モニタである、請求項９に記載の製造システム（１）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【０００１】

本発明は、特に板金加工片などの加工片の製造中に工程情報を視覚化するための方法に
関し、方法は、仕分け工程を支援するために使用することができる。さらに、板金加工片
の製造における工程を制御するための、特に、平台工作機械の少なくとも１つのディスプ
レイデバイスを制御するための製造制御システムに関し、ディスプレイデバイスは、工程
情報を視覚化することによって仕分け工程を支援するために使用される。

【背景技術】

【０００２】

産業用の金属および／または板金の処理において、例示的に金属加工産業について、種
々のサイズおよび量の多くの部品が、種々の処理段階に供給されることが多い。例えば、
加工片は、例えば、板形状である平坦な材料から種々の形状および量の切断計画に従って
、工作機械によって分離される。例えば、加工片は、平坦な材料からレーザーによって切り
出される。そのような工作機械は、通常は、板形状を維持しながら、例えば、パレットま
たはコンベヤベルト上で互いに隣接して配置される、例えばレーザー切断材料などの、処理
済み加工片を出力する。そこから、加工片は仕分けされ、さらなる処理段階に提供される。

40

【０００３】

板金処理において、カメラに基づく支援システムが、前述の仕分け工程などの処理動作
を監視するために使用される。例えば、独国特許出願公開第１０２０１６１２０１３１号
明細書において、平台工作機械のためのカメラに基づく仕分け支援方法が開示されている
。当該方法における欠点は、機械操作者が、加工片の収集ポイント以外の情報を受信せず

50

、または、非常に煩わしい方法でしかこれを受信しないことである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】独国特許出願公開第102016120131号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本開示の一態様は、機械操作者にとって加工品の仕分けおよび割り当て中の取り扱いをさらに簡素化し、取り扱いをより人間工学的にし、加工品のよりの絞った、より迅速な割り当てを可能にするという目的に基づく。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

これらの目的のうちの少なくとも1つは、請求項1に記載の、プラットフォームによる加工品の製造中に製造工程情報を視覚化するための方法、および、請求項9に記載の加工品を製造するための製造システムによって解決される。さらなる実施形態が、従属請求項において示されている。

【0007】

本明細書において開示されている概念の一態様は、プラットフォームによって、特に板金加工品などの、加工品の製造中に製造工程情報を視覚化するための方法に関する。それによって、加工品は、プラットフォームのパレット、仕分け台、またはコンベヤベルト上に切断材料として出力される。切断材料は、板形状の出発材料に従って板形状の構成において与えられる。

20

方法は、

製造制御システムにおいて加工品画像データを提供するステップであって、加工品画像データは、切断材料の加工品のうちの少なくとも1つと関連付けられ、ディスプレイユニットに表示されるように構成されている、加工品画像データを提供するステップと、

製造制御システムにおいて加工品固有の製造工程情報を提供するステップであって、製造工程情報は、プラットフォームにおける加工品の製造中に加工品固有に取得され、製造工程情報は、（特にレーザー切断工程における）分離工程の製造特徴を含み、分離工程は、加工品の製造中にプラットフォームにおいて実行される、製造工程情報を提供するステップと、

30

製造制御システムにおいて図解オプションのデータベースを提供するステップであって、図解オプションは各々、製造工程情報の特定の製造特徴と関連付けられ、図解オプションは、ディスプレイユニット上に加工品画像データの図解を生じさせるように加工品画像データに適用可能であり、図解は、製造特徴に対して特定の設定される、データベースを提供するステップと、

図解オプションを加工品固有に考慮に入れながら、切断材料の加工品のうちの少なくとも1つの加工品画像データをディスプレイユニット上に表示するステップと、

を含む。

【0008】

40

第2の態様において、加工品、特に板金加工品を製造するための製造システムは、加工品を、プラットフォームのパレット、仕分け台、またはコンベヤベルト上に切断材料として出力するように構成されているプラットフォームを含み、切断材料は、板形状の出発材料に従って板形状の構成において与えられる。製造システムは、プラットフォームによる加工品の製造中に製造工程情報を視覚化するための、前述のような方法を実施するように構成されている製造制御システムをさらに含む。製造システムは、加工品画像データを表示するためのディスプレイユニットをさらに含む。加工品画像データは、切断材料の加工品のうちの少なくとも1つと関連付けられる。表示は、図解オプションを加工品固有に考慮に入れて実施され、図解オプションはそれぞれ、製造工程情報の特定の製造特徴と関連付けられ、図解オプションは、ディスプレイユニット上にそれぞれの加工品画像データの図解を生じさ

50

せるために、加工片画像データに適用可能であり、図解は、製造特徴に対して特定の設定される。ディスプレイユニットは、例えば、平台工作機械のモニタ、位置決めシステムのモバイルユニットのディスプレイ、または、例えば、機械内部カメラによって撮影される、切断される加工片の画像を出力するためにも設けられる制御モニタである。

【0009】

方法のいくつかの実施形態において、加工片画像データは、加工片がこれに基づいて製造される、製造制御システムに格納されている製造計画から読み出される。加工片画像データは、切断材料を表すグラフィックとして表示することができ、グラフィックにおいて、製造特徴がオペレータに対して視覚的に強調される。加工片画像データは、機械内部カメラによって撮影される切断材料の画像の一部とすることができ、図解オプションを考慮に入れる結果として、製造特徴と関連付けられる画像データが、切断材料の画像に重ね合わされる。

10

【0010】

方法のいくつかの実施形態において、製造特徴は、図解オプションとして、加工片画像データの色スペクトルまたは加工片境界線を使用して表現することができる。特に、製造特徴は、輪郭線に沿った出発材料のレーザ切断工程の切断品質に関連することができる。例えば、製造特徴、特に分離輪郭に関連する製造特徴は、平台工作機械の処理ヘッドと、処理されるべき出発材料または分離されている加工片との間の衝突、切断工程中の切断停止、切断工程への再突入、長い切開工程などの切断工程の異常、指定範囲外の板形状の出発材料に対するノズルの隙間、保護ガラスの汚染、または切断工程のプラズマセンサ信号とすることができる。

20

【0011】

方法のいくつかの実施形態において、製造特徴は、板形状の出力切断材料上の特定の位置と関連付けることができるか、または、製造特徴は、分離輪郭に関連することができる。例えば、製造特徴は、特に高品質の情報など、工程品質および切断品質に関連する情報を、分離輪郭に関連するように製造制御システムに提供するために、特に切断センサシステムなど、製造監視システムのセンサ信号から取得することができる。

【0012】

一般に、図解オプションは、特に色分けおよび／または記号に基づくことができる、グラフィック視覚化を含むことができる。

30

【0013】

いくつかの実施形態において、方法は、後続の工程段階、顧客、注文、または組み立てを考慮に入れて、仕分け工程がそれに基づくピッキング戦略に応じて、加工片のカテゴリを形成することをさらに含むことができる。同じカテゴリの加工片は、色に関して統一して表示することができるか、または、同じカテゴリの加工片を取り囲む境界線によってマークすることができる。

【0014】

本明細書において開示されている概念には、分離工程および／または仕分け工程をより効率的に行うことができるように、情報を機械操作者に表示することができるという利点がある。製造特徴の表示はまた、品質制御を促進および改善することもできる。

40

【0015】

本明細書において、従来技術の諸態様を少なくとも部分的に改善することを可能にする概念が開示される。特に、追加の特徴およびそれらの有用性が、図面に基づく以下の実施形態の説明からもたらされる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】仕分け工程中の工作機械の例示的な図。

【図2】加工片データによる加工片固有の工程の監視からの情報の図解を示す略図。

【図3】加工片の製造中の、仕分け工程を支援するための加工片画像および／または注文データを表示するための例示的な方法の流れ図。

50

【発明を実施するための形態】

【0017】

本明細書において開示されている態様は、レーザ平台機械上での切断工程後に、以前の切断工程に関する情報を、加工片分離中に機械操作者に提供することができるという認識に部分的に基づく。これは、工作機械が複数の処理パラメータを収集し、当該パラメータから、例えば、加工片品質の指標を得ることができるために可能である。この情報はここで、加工片に関連するように、または、輪郭に関連するように、機械操作者に対して視覚化することができる。

【0018】

本明細書において開示されている概念によれば、切断加工片は、工程特徴および影響に応じて、シートレイアウトのグラフィックにおいて、グラフィカルに視覚化することができる。例えば、この目的のために色および記号を使用することができる。例えば、レーザ処理ノズルと板金との間の衝突を機械操作者にタイムスタンプとともに通信することができるだけでなく、この情報はまた、特に、いずれの加工片が影響を受けるか、および、例えば、加工片の輪郭のどこで衝突が発生したかを通信することによって、製造固有に記録し、加工片固有に送信することもできる。したがって、衝突から生じる品質の任意の低減を位置特定し、迅速かつ正確に評価することができる。

【0019】

平台工作機械において、機械操作者は、レーザ処理ノズル（そこからレーザ切断ビームが現れ、切断輪郭に沿って板金にわたって動かされる）が、処理済み板金、通常は傾けて切り出されている加工片といつ衝突するか、または、衝突することになるかを通知され得る。本明細書において開示されている概念によれば、ここで、機械操作者は、衝突によって引き起こされる加工片の品質の低減を即座に、特に1秒未満など、特に迅速に正確に位置特定し、検査することが可能となる。

【0020】

本明細書において開示されている概念によれば、製造工程に関する情報を適時に、かつ製造されている加工片に関連して、製造工程に関する情報を表示することが可能であり、例えば、画像コンテンツの提示は、人間の知覚および情報の受け取りの物理的条件を考慮に入れる。特に、情報の図解は、機械操作者が、特定の様式で表示情報を知覚し、その上、知覚を機能的に成形することを可能にすることを目標とする。

【0021】

図1は、平台工作機械3および製造制御システム5を含む製造システム1を概略的に示す。

【0022】

本明細書で扱われる加工片の産業処理の環境を説明するために、図1は、例えば、レーザ切断機械として構成することができる、平台工作機械3に関連して実行することができるものとしての、仕分け工程を示す。製造制御システム5内で提供される製造計画5Aによれば、加工片23A、23A1、23A2、23A3、…、23D（本明細書においては切断材料10とも呼ばれる）が切断され、例えば、仕分け台9上で平台工作機械3の操作者31に、仕分けのために提供される。この場合、加工片23A、23A1、23A2、23A3、…、23Dは、出発材料を装填され、切断工程のためにレーザ切断機械へと運搬されるパレット9A上で隣り合って配置される。切断工程の後、例えば、元のシート形態を維持しながら加工片が出力され、シート形態は、レーザ切断機械に供給される平坦な材料に起因する。レーザ切断機械の場合、加工片23A、23A1、23A2、23A3、…、23Dは、レーザ切断によって平坦な材料の残りの材料34（破線領域）から分離されている。しかしながら、加工片は、依然として、残りの材料34によって成形されるシート形態で与えられる。図1において、仕分け工程は、平台工作機械3のパレット9Aから直接的に行われる。代替的に、仕分けは、例えば、平台工作機械3に隣接するコンベヤベルトから行われてもよい。

【0023】

一般的に、製造制御システム 5 は、ワイヤレスまたは有線通信リンクを介して、製造ホール内に位置付けられている 1 つまたは複数の工作機械に接続されるように構成することができる。一般的に、製造制御システム 5 は、工作機械を使用した加工品の産業製造における工程順序／製造段階を制御する役割を果たすことができる。この目的のために、製造制御システム 5 は、工程順序／製造段階に関する情報および工作機械のステータス情報を受信することができる。製造制御システム 5 は、データ処理デバイス内に実装することができる。これは、単一の電子データ処理デバイス（サーバ）、または、複数のデータ処理デバイスから成るネットワーク（サーバネットワーク／クラウド）であってもよい。データ処理装置またはネットワークは、製造プラント内にローカルに設けることができ、または、分散方式で外部に設置することができる。

10

【0024】

例えば、プラットフォーム工作機械 3 は、製造工程情報 3 A を製造制御システム 5 に転送する。この目的のために、例えば、工程データ信号接続 s __ p が利用可能である。

【0025】

図 1 はさらに、製造計画 5 A が製造制御システム 5 内にデジタルに格納されることを概略的に示している。製造計画 5 A は、例えば、製造計画固有の加工品の産業処理の注文情報を格納する。製造計画は、一般的に、例えば、製造計画固有の加工品の幾何形状データセットの形態で、および／または、分離計画の形態で、加工片データ 2 3 A'、…、2 3 D' について与えられる注文情報を含む。分離計画は、加工片が出発シートから、例えばレーザによってどのように切り出されるかを指定する。さらに、製造計画 5 A は、製造計画固有の加工品の 1 つまたは複数の処理パラメータおよび加工片パラメータを含むことができる。

20

【0026】

切断工程のために、製造制御システム 5 は、例えば、製造計画 5 A（特に分離計画）の製造命令をプラットフォーム工作機械 3 に転送し、この目的のために、製造データ信号接続 s __ f が、図 1 において例示的に示されている。

【0027】

図 1 はまた、仕分け工程の画像取得のためのカメラ 1 1（機械内部カメラ）をも概略的に示す。カメラ 1 1 は、例えば、いずれのシートが配置されているか、および、切断シートのどれだけ多くの加工片またはいずれの加工片がすでに仕分けされているかを監視するために使用することができる。複数のカメラを設けることもできる。切断シートを検出するために、例えば、切断パターンまたはコード（図 2 も参照されたい）を捕捉することができる。カメラ 1 1 は、例えば、カメラ画像データ信号接続 s __ k を介して、画像データを製造制御システム 5 に送信する。

30

【0028】

製造制御システム 5 は、ディスプレイを介して操作者 3 1 に視覚的支援を与えるように構成されている。例えば、製造制御システム 5 は、一般的に、例えば、カメラの画像データをも含むことができる画像データをディスプレイユニット 1 7 に送信する。ディスプレイユニット 1 7 は、例えば、カメラ画像データ信号接続 s __ a 2 を介して、製造制御システム 5 に接続される。ディスプレイユニット 1 7 は、例えば、カメラ 1 1 の画像 2 1 および注文情報 1 9（例えば、テキスト形式の）が表示される制御モニタである。一般的に、製造システムのディスプレイは、製造固有の態様に加えて、注文に関する情報を、人間および／または機械によって読み取り可能であり、コード化され、ならびに／または、書面形式および／もしくは図面内にあるように示すことができる。

40

【0029】

一例として、図 1 は、位置決めユニット 1 3 を有する位置特定システムをさらに示す。位置決めユニット 1 3 は、位置特定データ信号接続 s __ l を介して、製造制御システム 5 に接続される。位置決めユニット 1 3 は、位置決め領域 1 3 A において、例えば、仕分け中の操作者 3 1 の手の動き、または、位置特定システムのモバイルユニットの現在位置を検出するように構成されている。図 1 において、モバイルユニット 1 6 A は、一例として

50

輸送キャリッジ 33 上に配置されている。特に、それらの加工片は、輸送キャリッジ 33 上に配置され、これらは、後続の製造段階において特定の注文（ここでは加工片 23 A __ 2）についてモバイルユニット 16 A によって追跡されることになる。この目的のために、位置データを、位置特定データ信号接続 s __ l を介して、製造制御システム 5 に提供することができる。

【0030】

モバイルユニット 16 A はディスプレイユニット 16 を有する。画像データ信号接続 s __ a 3 を介して、情報を、製造制御システム 5 からモバイルユニット 16 A に送信することができ、ディスプレイユニット 16 に出力することができる。

【0031】

代替的にまたは付加的に、平台工作機械 3 のモニタ（図 1 のディスプレイユニット 15）が提供されてもよい。表示されるデータは、加工片のまたは製造工程の情報内容の全体を完全に表現する必要はない。むしろ、ディスプレイは、例えば、物流のための次の製造工程、ピッキングのための部品幾何形状、品質検査のための構成要素公差など、対応する製造工程に必要なコンテキストに基づくデータを示すことができる。サイズ、色、動き、および点滅のような図解パラメータは、現在重要な情報を強調および支援するための適切な手段を表す。

【0032】

特に、製造制御システム 5 は、加工片固有の製造工程情報 3 A を、機械操作者 31 にとってアクセス可能にするために、そのような図解オプションを使用するように構成されている。一例として、図解オプション 15 A は、図 1 において製造制御システム 5 に格納され、製造工程情報 3 A および加工片データ 23 A'、…、23 D' とともに、画像データ信号接続 s __ a 1、…を介してディスプレイユニット 15、16、17 に出力することができる。

【0033】

図 2 は、ディスプレイユニット 15 に出力されているモニタ画像データ 7 のビューを示し、ビューは、個別の切断加工片の製造工程情報を認識可能にする様々な態様を示す。モニタ出力は、操作者 31 によって、仕分けするときに製造工程情報を考慮するために使用することができる。特に、製造工程に関する情報が操作者に示されるため、モニタ出力は、加工片品質検査を容易にすることができ、製造工程情報は、とりわけ、加工片の製造の品質に影響を与え得る。

【0034】

図 2 は、カメラ 11 によって撮影される図 1 の切断材料 10 の上面図の一例を示す。切断材料 10 は、一例として、支持要素（図 1 のパレット 9 A）上に配置されている、異なる形状の加工片の 4 つのグループ 23 A、…、23 D を含む。加工片グループ 24 A、…、24 D を囲む境界線が、明瞭にするために示されている。切断材料 10 は、対応して変位可能なパレット 9 A を使用して、空間内の既知の位置に配置されている。操作者が、加工片 23 A、…、23 D と残りの材料 34 とを外観上で互いから区別することはほとんどできないことが多いことを指摘しておく。これは、非常に細いレーザ切断線が使用される場合に、特に当てはまる。これに関連して、図 2 の表現は、その明瞭性において切断加工片の実際の認識可能性から逸脱している。大型のモニタには、切断部分すべてを含む板金パネル全体を表示することができ、シートの上に分散されている加工片グループの部分、例えば色分けによって強調することができるという利点がある。関連付けの一意の視覚化によって、小さい加工片でも、例えば、パレット 9 A 上で確実に識別することができる。

【0035】

いくつかの実施形態において、平坦な材料には、機械可読コード（例えば、データマトリックスコード：DMC）を与えることができる。機械可読コードは、切断材料を再現可能に位置決めするために、所定の位置に常に設けることができる。コードの画像 45、特にデジタル画像を、モニタディスプレイ上に表示することができる。

【0036】

10

20

30

40

50

さらに、コードは、製造制御システム 5 内で、切断材料がそれによって生成された分離計画を自動的に識別するために使用することができる。切断材料の既知の位置および分離計画から、加工片の位置を、製造制御システム 5 内で導出することができる。例えば、加工片の形状を、カメラ画像内で強調することができる。例えば、加工片データセット 2 3 A'、…、2 3 D' を有する異なる加工片を、異なる色で表示することができ、または、加工片の境界を、区別可能に表示もしくは強調することができる。フラッシュ、明滅、振動、小刻みな揺れ、回転などの他の出力オプションまたはマーキングオプションも実施することができる。加えて、マイクロ接合および加工片マーキングの位置を示すこともできる。

【0037】

加工片の既知の位置はさらに、加工片固有の製造工程情報 3 A を見えるようにする、すなわち、ディスプレイ加工片固有の製造工程情報 3 A を操作者 3 1 に表示するために使用することができる。言い換えれば、加工片のグラフィック図解において、例えば、製造工程の工程監視からの追加の情報を、時間通りにまたは輪郭部分の形態で視覚化することができる。

【0038】

これは、平台工作機械 3 による加工片 2 3 A、…の製造中に製造工程情報 3 A を視覚化するための方法の文脈において行うことができ、当該方法においては、以下のステップが実施される。

【0039】

加工片画像データ 2 3 A'、…が、製造制御システム 5 において提供される。加工片画像データ 2 3 A' は、カメラ（例えば、カメラ 1 1）による画像取得、または、製造計画 5 A に格納されている画像データに基づくことができる。加工片画像データ 2 3 A'、…は、例えば、加工片 2 3 A、…がこれに基づいて製造される、製造制御システム 5 に格納されている製造計画 5 A から読み出すことができる。加工片画像データ 2 3 A'、…は、切断材料 1 0 の加工片 2 3 A、…のうちの少なくとも 1 つに割り当てられ、加工片画像データ 2 3 A'、…は、例えばディスプレイユニット 1 5、1 6、1 7 のうちの 1 つなどのディスプレイユニットに表示することができる。

【0040】

さらに、加工片固有の製造工程情報 3 A が、製造制御システム 5 において提供される。製造工程情報 3 A は、平台工作機械 3 における加工片 2 3 A、…の製造中に加工片固有に取得されており、平台工作機械 3 において実施される分離工程の製造特徴を含む。製造特徴は、板形状の出力切断材料 1 0 上の特定の位置と関連付けることができるか、または、分離輪郭に関連することができる。製造特徴は、分離輪郭に関連して、特に高品質の情報など、工程品質および切断品質に関連する情報を、製造制御システム 5 に提供するために、特に切断センサシステムなど、製造監視システムのセンサ信号から取得することができる。

【0041】

さらに、図解オプション 1 5 A を有するデータベースが、製造制御システム 5 において提供され、図解オプション 1 5 A は各々、製造工程情報 3 A の特定の製造特徴と関連付けられる。図解オプション 1 5 A は、製造特徴に特定の設定されている、加工片画像データ 2 3 A'、…の図解がディスプレイユニット 1 5 上に生じるように、加工片画像データ 2 3 A'、…に適用することができる。例えば、製造特徴は、図解オプションとして、加工片画像データ 2 3 A'、…の色スペクトルもしくは加工片境界線 4 1 によって表現することができ、または、製造特徴は特定の記号を含むことができる。製造特徴は、特に、輪郭線に沿った出発材料のレーザ切断工程の切断品質に関連することができる。

【0042】

本方法によれば、図解オプション 1 5 A を加工片固有に考慮に入れながら、切断材料 1 0 の加工片 2 3 A、…のうちの少なくとも 1 つの加工片画像データ 2 3 A'、…がディスプレイユニット上に表示される。例えば、加工片画像データ 2 3 A'、…は、切断材料 1 0 を表すグラフィックとして表示することができ、グラフィックにおいて、製造特徴が操作者

10

20

30

40

50

31に対して視覚的に強調される。例えば、加工片画像データ23A'、…が、機械内部カメラ11によって撮影される切断材料10の画像の一部に基づく場合、図解オプション15Aのうちの1つを考慮に入れる結果として、製造特徴と関連付けられる画像データが、切断材料10の画像に重ね合わされる。

【0043】

例えば、以下の追加の情報を、製造工程情報を使用して操作者31に対して視覚化することができる。

切断品質または他の関連パラメータを、色スペクトルによって操作者に表示することができる。

処理ヘッドと衝突したことがある加工片を強調して、別個の品質制御をトリガすることができる。これはまた、製造において、例えば、切断停止、再突入、長くかかりすぎている切開工程もしくは普通でないノズル距離などの異常、保護ガラスの汚染（迷光、焦点移動）、および／またはプラズマセンサ信号を生じている加工片にも適用される。

シート上の静的な視覚化に加えて、加工片の除去が、例えば位置特定システムによって検出される場合、情報を別個に、さらにより明確に表示することができる。

いくつかの実施形態において、情報は、機械内部カメラからのライブ画像と重ね合わせることができ、または、情報は、パレット交換装置など、機械の出力においてライブ画像上に表示することができる。

さらに、製造工程情報は、製造工程のライブ画像に組み込むことができ、または、切断工程が完了した後にのみシートのビューに転送することができる。

【0044】

概略フローチャートの形態において、図3は、加工片の製造中に製造工程情報を視覚化するための例示的な方法49を示し、方法は、以下のステップに細分化される。

【0045】

ステップ51において、製造された加工片23A、23A1、…が仕分け台9上に提供される。例えば、仕分けポイントにおいて仕分けするために位置付けられている、すなわち、仕分け台9から作業者31にとってアクセス可能である加工片23A、…を決定することができる。切断不良またはすでに落ちた加工片23A、…に関する情報を考慮に入れることができる。

【0046】

ステップ53において、加工片固有の製造工程情報3Aが、製造制御システム5において提供され、製造工程情報3Aは、プラットフォーム機械3における加工片23A、…の製造中に加工片固有に取得されており、加工片23A、…の製造中にプラットフォーム機械3において実施される分離工程の製造特徴を含む。

【0047】

ステップ55において、加工片画像データ23A'、…は、例えば、加工片23A、…）がこれに基づいて製造され、製造制御システムに格納されている製造計画5Aから読み出すことができる。加工片画像データ23A'、…は、切断材料（10）を表すグラフィックとして表示することができ、グラフィックにおいて、製造特徴が操作者（31）に対して視覚的に強調される。代替的にまたは付加的に、加工片画像データ23A'、…は、カメラ11によって撮影される切断材料10の画像の一部であってもよい。特に、図解オプション15Aを考慮に入れる結果として、製造特徴と関連付けられる画像データが、切断材料10の画像に重ね合わされる。

【0048】

ステップ57において、図解オプション15Aのデータベースが製造制御システム5において提供され、図解オプション15Aは各々、製造工程情報3Aの特定の製造特徴と関連付けられ、図解オプション15Aは、ディスプレイユニット15上に加工片画像データ23A'、…の図解を生じさせるように加工片画像データ23A'、…に適用可能であり、図解は、製造特徴に対して特定の設定される。

【0049】

10

20

30

40

50

ステップ59において、図解オプション15Aを加工片固有に考慮に入れながら、切断材料10の加工片23A、…のうちの少なくとも1つの加工片画像データ23A'、…をディスプレイユニット15、16、17上に表示することができる。

【0050】

ステップ59Aにおいて、製造特徴は、図解オプションとして、色スペクトル(R、G、B)によって図解することができ、色スペクトル(R、G、B)は加工片画像データ23A'、…内または加工片境界線(41)内で色分けとして実施される。

【0051】

ステップ59Bにおいて、製造特徴は、付加的にまたは代替的に、色分けによって実施される加工片境界線41によって表現されてもよい。

【0052】

この点に関し、ステップ59Aと59Bの両方において、製造特徴は、輪郭線に沿った出発材料のレーザ切断工程の切断品質に関連することができる。

【0053】

図解は、例えば、以下を伴うことができる。

グラフィカルユーザインターフェース、または、人間と機械との間の通信を可能にするユーザインターフェース(HMI)上に数値制御(NC)とともに表示することができるシミュレーションによる上記の視覚化、

ピッキング戦略(後続の処理段階、顧客、注文、組み立てなど)に応じた、同じカテゴリの加工片の統一された色分け、ならびに

品質制御のためのサンプルと、測定ポイントおよび特徴に関する情報の表示。

【0054】

本明細書において開示されている概念に基づいて、とりわけ、製造工程の様々な態様に利用可能であるセンサ信号を操作者に提供することができ、結果、生成されている加工片に関連して、製造工程に関する情報を表示することができ、例えば、画像コンテンツの提示は、人間の知覚および情報の受け取りの物理的条件を考慮に入れるように行われる。特に、図解内の製造情報は、機械操作者が、特定の様式で表示情報を知覚することを可能にすること、および、知覚を作業段階に対して好都合なものにすることを目標とする。さらに、切断センサシステムを処理ヘッドに組み込むことによって、例えば、処理品質および切断品質に関連する情報、特に、高品質情報を、輪郭に関連するように利用可能にすることができ、これは品質検査に使用することができる。

【0055】

製造工程情報の図解の例示的な実施態様は、図2に概略的に示されている。図示されている切断材料10について、シート縁部35および4つの境界線24A、…、24Dの表現が見られる。4つの境界線24A、…、24Dは、加工片データ23A'、…、23D'の各グラフィック表現を互いから分離する。さらに、加工片23A1はすでに仕分けされている、すなわち、加工片データ23A1'はもはや表示されないことが分かる。さらに、処理されている材料シートのコードの画像45が表示される。

【0056】

図解オプションおよび製造工程情報の組み合わせの以下の例が、図2に概略的に示されている。加工片データ23A2'の図解について、切断輪郭が、切断停止の記号39として、或る領域内に破線で示されている。加工片データ23B'の図解のために、赤色R、緑色G、および青色Bによる色分け(図2において点密度によって示す)が、切断工程における距離誤差を示す記号として、切断輪郭41に沿って与えられる。加工片データ23C'の図解のために、切開工程の持続時間が標準持続時間に対応しない領域41Aの強調が、切断輪郭に沿って与えられる。さらに、加工片全体を、警告色または特別な網掛け43によってマークすることができる。製造工程情報の表示の別の例として、温度記号37が加工片データ23D'の図解に重ね合わされる。

【0057】

加えて、後続の工程段階、顧客、注文、または組み立てを考慮に入れて、仕分け工程が

10

20

30

40

50

それに基づくピッキング戦略に応じて、加工片 2 3 A、…のカテゴリを形成することができ、例えば、同じカテゴリの加工片 2 3 A、…は、色に関して統一して表示することができるか、または、同じカテゴリの加工片 2 3 A、…を取り囲む境界線 2 4 Aによってマークすることができることに留意されたい。

【0058】

本明細書および／または特許請求の範囲に開示されているすべての特徴は、元の開示の目的のために、ならびに、実施形態および／または特許請求の範囲内の特徴の組成とは無関係に特許請求される発明を制限する目的のために、別個にかつ互いから独立して開示されるように意図されていることは明示的に述べておく。すべての値範囲またはエンティティのグループの指示は、特に値範囲の制限として、元の開示の目的のために、および、特許請求される発明を制限する目的のために、すべての可能な中間値または中間エンティティを開示することは明示的に述べておく。

10

20

30

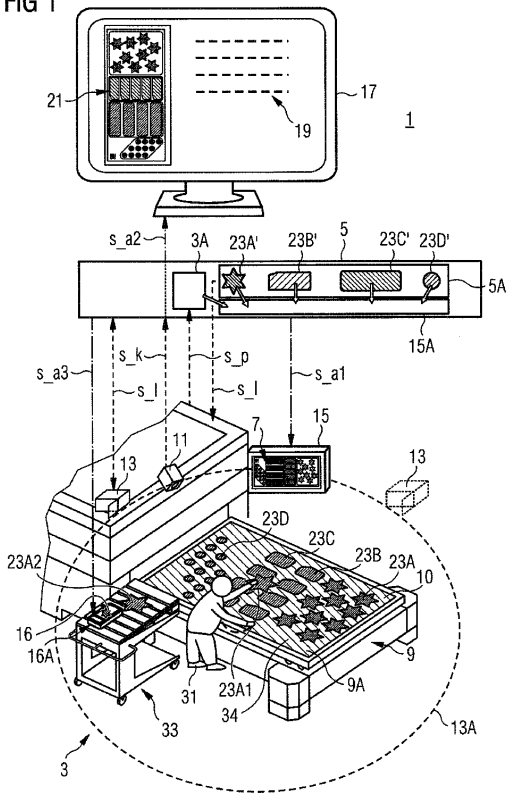
40

50

【図面】

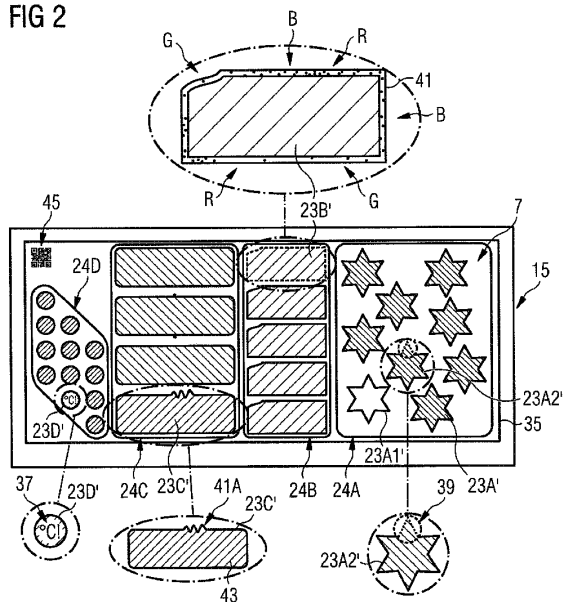
【図 1】

FIG 1



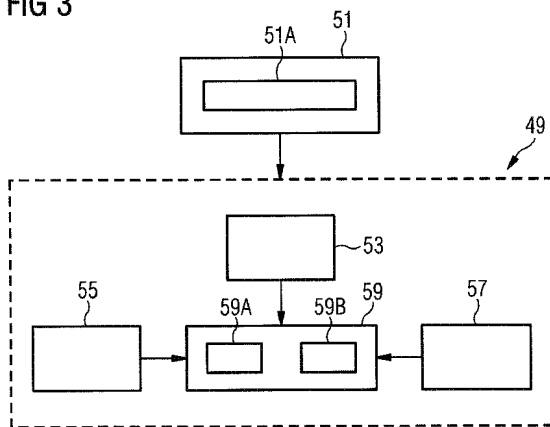
【図 2】

FIG 2



【図 3】

FIG 3



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 森田 拓
(74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一
(74)代理人 100134315
弁理士 永島 秀郎
(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類
(72)発明者 マヌエル キーファー
ドイツ連邦共和国 7 4 8 8 9 ジンスハイム, ビアバッハシュトラッセ, 3 8 C
(72)発明者 コルビニアン ヴァイス
ドイツ連邦共和国 7 0 8 2 5 コルンタール, フルードリヒシュトラッセ, 5 0
(72)発明者 ベンヤミン シュヴァルツ
ドイツ連邦共和国 7 0 8 2 5 ミュンヒンゲン, クローネンシュトラッセ, 7
(72)発明者 ヴィリ ペーニッツ
ドイツ連邦共和国 7 1 2 2 9 レーオンベルク, アルテ・ドルフシュトラッセ, 1 2 / 1
審査官 豊島 唯
(56)参考文献 欧州特許出願公開第 0 1 5 2 4 0 6 3 (E P, A 1)
米国特許第 0 6 2 9 8 2 7 5 (U S, B 1)
特開 2 0 1 5 - 1 2 4 0 5 7 (J P, A)
特開平 0 2 - 0 3 4 2 9 3 (J P, A)
米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 3 6 8 7 0 6 (U S, A 1)
特開 2 0 1 6 - 0 2 2 5 1 1 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 3 3 1 3 8 3 (J P, A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)
G 0 5 B 1 9 / 4 1 8
G 0 6 Q 5 0 / 0 4
B 2 3 K 2 6 / 0 8
B 2 1 D 2 8 / 3 6