

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6847035号
(P6847035)

(45) 発行日 令和3年3月24日 (2021.3.24)

(24) 登録日 令和3年3月4日 (2021.3.4)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 3 Q 15/08 (2006.01)	B 2 3 Q 15/08
G 0 5 B 19/416 (2006.01)	G 0 5 B 19/416 E

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-522902 (P2017-522902)	(73) 特許権者	513243790
(86) (22) 出願日	平成27年11月4日 (2015.11.4)		ヌオーヴォ ピニオーネ ソチエタ レス
(65) 公表番号	特表2017-532213 (P2017-532213A)		ボンサビリタ リミタータ
(43) 公表日	平成29年11月2日 (2017.11.2)		NUOVO PIGNONE S. R. L
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/075741		.
(87) 国際公開番号	W02016/071414		イタリア国 50127 フィレンツェ
(87) 国際公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)		ヴィア フェリーチェ マッテウッチ 2
審査請求日	平成30年10月12日 (2018.10.12)	(74) 代理人	110002871
(31) 優先権主張番号	M12014A001925		特許業務法人サカモト・アンド・パートナーズ
(32) 優先日	平成26年11月7日 (2014.11.7)	(74) 代理人	100137545
(33) 優先権主張国・地域又は機関	イタリア (IT)		弁理士 荒川 聡志
		(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機械加工プログラムを生成するための方法及びマシンツール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プランジミリングマシンツールの機械加工プログラムを生成するための方法であって、
A - 加工物 (1 0) に対して前記プランジミリングマシンツールによるシリンドリカルミリング動作によって実施される機械加工 (1 5) のスケジュールを確定するステップと

、
B - 前記加工物 (1 0) に対して行われる前記マシンツールによる前記機械加工 (1 5) の安定した切削条件つまり切削が安定であるマシンツールの回転速度を示す第 1 の機械加工情報 (2 0) であって、複数の係合切削条件にそれぞれ対応する前記マシンツールの回転速度を提供するように処理される第 1 の機械加工情報 (2 0) を取得するステップと

10

、
C - 前記プランジミリングマシンツールの状態及び前記プランジミリングマシンツールが前記機械加工 (1 5) のために実施しなければならない動作を記述する係合切削条件を示す第 2 の機械加工情報 (3 0) を、前記機械加工 (1 5) 中に取得するステップと、

D - 前記第 2 の機械加工情報 (3 0) 及び前記第 1 の機械加工情報 (2 0) に基づいて、前記機械加工 (1 5) 中に、前記マシンツールの回転速度の決定を実施するステップであって、

E - 前記スケジュールに基づいて実施される前記加工物 (1 0) の前記機械加工における現在の部分 (1 5 1、1 5 2、1 5 3) を確定するステップと、

F - 前記第 2 の機械加工情報 (3 0) から、前記現在の部分 (1 5 1、1 5 2、1 5 3

20

）の係合切削条件の値を検索するステップと、

G - 前記第1の機械加工情報(20)に含まれている前記マシンツールの回転速度のうちから、前記検索された前記現在の部分(151、152、153)の係合切削条件の値に対応した前記切削が安定であるマシンツールの回転速度を決定してその回転速度に当該マシンツールを制御するステップと、

H - 前記ステップGで決定された前記回転速度の値に基づいて、前記加工物(10)に対して実施する現在の機械加工(15)の機械加工速度を決定するステップと、

I - 前記加工物(10)の機械加工の残りの部分(151、152、153)について上記のステップE - Hを繰り返すステップと、
を含んで、

10

前記機械加工プログラムが、前記現在の部分(151、152、153)毎に対応してその都度実施された前記決定に基づいて、前記機械加工(15)中に生成される、方法。

【請求項2】

前記第2の機械加工情報(30)は、前記ステップAにて確定された前記機械加工(15)の複数の係合データを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記回転速度の前記決定は、前記機械加工(15)の材料除去率を最大にするように実施される、

請求項1又は2に記載の方法。

20

【請求項4】

前記機械加工プログラムは、前記加工物(10)の前記機械加工(15)を実施するために前記プランジミリングマシンツールを駆動するように適合される部分プログラムとして生成される、

請求項1から3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか1項に記載の方法を実装する、コンピュータ内にロードされ、前記コンピュータによって実行されるように適合される、コンピュータプログラム製品。

【請求項6】

30

マシンツールであって、加工物(10)に対して機械加工(15)を実施するように適合されるツール部、及び、記憶デバイス及び処理デバイスを備え、前記ツール部に接続された制御部であって、それにより、請求項5に記載の前記コンピュータプログラム製品を記憶し実行して、生成される機械加工プログラムに従って前記ツール部を駆動する、制御部を備えた、マシンツール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示される主題の実施形態は、機械加工プログラムを生成するための方法、前記方法を実装するコンピュータプログラム製品、及び前記方法に従って加工物を機械加工するためのマシンツールに関する。

40

【背景技術】

【0002】

オイル及びガス産業において、大型ターボ圧縮機のようなマシンの効率の絶え間ない改善が肝要である。インペラーのような製品の設計仕様は、よりより性能に達し、耐久性を改善するため、絶えず更新される。

【0003】

しばしば、設計仕様は、最終製品の所定の部分の形状、例えば、インペラーのペーンの形状に本質がある。同様に、非常に多くの場合に、所望の形状は加工物の機械加工によ

50

て達成される。

【0004】

プロジェクト要件は、厳しい公差を有する特定の形状を示唆する。その結果、機械加工要件は、非常に要求が厳しい。

【0005】

オイル及びガス成分は、しばしば、プランジミリングを通して機械加工される。プランジミリングにおいて、知られているように、機械加工は、複数の後続のシリンドリカルミリング動作によって実施される。こうした動作は、熟練機械工の制御下で自動的に実施される。制御ユニットはマシンツールを装備し、機械加工プログラムは、相応して、スピンドルを駆動するための制御ユニット内にロードされる。

10

【0006】

生産する加工物の数は、かなりのものであるが、他の（ずっと費用のかかる）製造技法を正当化するほどには多くはない。この文脈において、機械工は、通常、非常に熟練したオペレータであり、オペレータの制御は、満足のいく機械加工を得るために重要である。

【0007】

しかし、機械加工における高い要件は、幾つかの研究センターが、或る加工物の機械加工を実施するための最良の条件を決定するためのソフトウェアプログラムを開発することを促した。

【0008】

第1のソフトウェアプログラム（この種の幾つかのソフトウェアプログラムは商業的に入手可能である）は、安定した切削条件を提供する。

20

【0009】

こうした第1のソフトウェアプログラムは、入力として、加工物の材料のタイプ、マシンツールの幾何形状、係合条件、及び加工物に対して作業するツールの周波数応答を受信する。この情報は、加工物を安定した条件で機械加工するためのマシンツールの作業速度を計算して、加工物及びツール自体を保護することを可能にする。通常、こうした情報は、機械加工プログラム内に統合される。この第1のソフトウェアプログラムは、加工物の機械加工中に係合条件（入力の）が定常的である場合にだけ、機械加工情報を提供する場合がある。

【0010】

30

しかし、しばしば、加工物の機械加工、特にオイル及びガス産業用の加工物の機械加工は、加工物の特定の幾何形状及び／又は機械加工の形状によって、異なる係合条件を必要とする。

【0011】

第2のソフトウェアプログラム（この種の幾つかのソフトウェアプログラムは商業的に入手可能である）は、係合条件を提供して、マシンツールの送りを確立する。実際には、このソフトウェアプログラムは、スケジュールされる機械加工の複数の対応するポイントの複数の係合データを含むアレイを提供する。こうして、マシンツールの送りは、スケジュールされる機械加工の各ポイントに割当てられる。係合データが機械加工中の定常的係合条件に言及する場合、安定した切削条件が、第1のソフトウェアプログラムを使用して検索されてもよい。係合データが機械加工中の定常的係合条件に言及しない（しばしば起こるが）場合、第1のソフトウェアプログラムから検索可能な安定した切削条件は信頼できない。これらの場合、機械工の作業及び経験は、機械加工中の切削条件を理解することにとって必須である。加工物の機械加工中に機械工が何を聞き、何を見るかの主観的根拠に基づいて、機械工は、安定した切削条件に留まるようにマシンツールの速度を補正する。

40

【0012】

したがって、従来技術の問題を克服する機械加工プログラムを生成するための方法についての必要性が存在する。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】米国特許出願公開第2005/0246052号明細書

【発明の概要】

【0014】

第1の例示的な実施形態によれば、マシンツールの機械加工プログラムを生成するための方法が存在し、方法は、

A - 加工物に対して実施される機械加工を確立するステップと、

B - 前記加工物について前記マシンツールの安定した切削条件を示す第1の機械加工情報を取得するステップと、

C - 前記加工物に対する前記機械加工中に前記マシンツールの係合切削条件を示す第2の機械加工情報を取得するステップと、

D - 前記第2の機械加工情報及び前記第1の機械加工情報に基づいて前記機械加工中に前記マシンツールの回転速度の決定を実施するステップとを含み、

前記機械加工プログラムは、ステップDで実施された決定に基づいて生成される。

【0015】

第2の例示的な実施形態によれば、上述した方法を実装する、コンピュータ内にロードされ、コンピュータによって実行されるコンピュータプログラム製品が存在する。

【0016】

第3の例示的な実施形態によれば、マシンツールが存在し、マシンツールは、加工物に対して機械加工を実施するように適合されるツール部、及び、記憶デバイス及び処理デバイスを備える、前記ツール部に接続された制御部であって、それにより、上述したコンピュータプログラム製品を記憶し実行して、生成される機械加工プログラムに従って前記ツール部を駆動する、制御部を備える。

【0017】

本発明は、添付図面に関連して考えられる例示的な実施形態の以下の説明からより明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】機械加工プログラムを生成するための方法の実施形態を実施することを目的とする動作のブロック線図である。

【図2】機械加工プログラムを生成するための方法の実施形態で使用する第1の情報の図である。

【図3】機械加工プログラムを生成するための方法の実施形態で使用する第2の情報の略図である。

【図4】機械加工がそれについてプログラムされる加工物の図である。

【図5】図4の加工物についての第1の情報の図である。

【図6】図4の加工物についての第2の情報の略図である。

【図7】方法の実施形態のステップの略図である。

【図8】方法の実施形態の別のステップの略図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

例示的な実施形態の以下の説明は、添付図面を参照する。異なる図面の同じ参照数字は、同じ又は同様な要素を特定する。以下の詳細な説明は本発明を制限しない。代わりに、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって規定される。

【0020】

明細書を通じての「1つの実施形態(one embodiment)」又は「一実施形態(an embodiment)」に対する参照は、一実施形態に関連して述べる特定の特徴、構造、又は特性が、開示される主題の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。そのため、本明細書を通しての種々の場所におけるフレーズ「1つの実施

10

20

30

40

50

形態における (in one embodiment) 」又は「一実施形態における (in an embodiment) 」の出現は、必ずしも同じ実施形態を参照していない。更に、特定の特徴、構造、又は特性は、1つ又は複数の実施形態において、任意の適した方法で組み合わせられてもよい。

【0021】

図1を参照すると、プランジミリングマシンツールの機械加工プログラムを生成するための方法の実施形態が示される。マシンツールが、プランジミリングを含む多くのタイプのミリングを実施するように適合されてもよいことは注目する価値がある。それでも、方法の実施形態は、プランジミリングについて特に教示される。

【0022】

1つの実施形態によれば、方法は、ボックス101に示すように、加工物に対して実施される機械加工15を確立することを実現する。こうした動作において、機械工又はプロジェクト設計者は、加工物に対して実施され、コンピュータプログラムによって通常行われる機械加工を確立する。

【0023】

機械加工が確立されると、第1の機械加工情報20は、ボックス102で示すように取得される。こうした第1の機械加工情報20は、加工物10に対して機械加工を実施するマシンツールの安定した切削条件を示す。通常、こうした情報は、特別に設計されたソフトウェアから取得され、ソフトウェアは、入力として、加工物材料、マシンツールの幾何形状、係合条件、及び加工物に対して作業するツールの周波数応答を受信し、出力として、複数の係合切削条件についてマシンツールの許容できる回転速度（すなわち、切削が安定である回転速度）を与える。提供される情報は、安定した切削条件という用語によって知られており、安定した切削条件は、実際には、切削が安定であるマシンツールの回転速度を提供する。こうした第1の機械加工情報は、機械加工がそれについて実施される加工物を参照する。別の実施形態において、こうした情報は、特別に設計されたソフトウェアからそのように取得されるのではなく、計算されてもよい（計算を実施するために必要な全ての入力データを提供する）。

【0024】

ボックス103に示すように、第2の機械加工情報30が、その後、取得される。こうした情報は、機械加工15中のマシンツールの係合切削条件を示す。1つの実施形態において、こうした第2の機械加工情報は、機械加工を実施するマシンツールの複数の係合データである。この情報は、加工物10について確立された機械加工15を反映し、通常、特別に設計されたソフトウェア（第1の機械加工情報を提供するソフトウェアと異なる）によって生成される。

【0025】

第1の機械加工情報が第2の機械加工情報の前に取得される際に従う順序が反転されてもよく、1つの実施形態において、こうしたステップが同時に実施されてもよいことは注目する。

【0026】

そのため、ボックス104のステップにおいて、第1及び第2の機械加工情報20、30が取得され、こうした情報に基づいて、機械加工15中のマシンツールの回転速度が決定される。こうした決定の実施形態は以下で詳細に説明される。

【0027】

ボックス105は、機械加工プログラムを生成するための方法の最後のステップを示す。特に、機械加工プログラムは、先に実施されたマシンツールの回転速度の決定に基づいて生成される。機械加工プログラムは、マシンツールの制御部内にロードされるように適合され、また、マシンツール自体のツール部を駆動するように適合される。マシンツールの回転速度は、加工物に対する機械加工を実施するためにマシンツールを駆動すると考えられる機械加工プログラムのデータを収めた情報の一部に過ぎない。この意味で、ボックス105にて述べるステップは、機械加工プログラムを適切に作成するために他の情報を

10

20

30

40

50

集めてもよい。

【 0 0 2 8 】

図 2 を参照すると、第 1 の機械加工情報 2 0 を示す図が示される。X 軸はマシンツールの回転速度を示し、Y 軸はマシンツールの係合切削条件を示す。上述したように、第 1 の機械加工情報 2 0 は加工物 1 0 を参照する。示すように、図は、基本的に 2 つの領域、不安定な切削領域 2 1 及び安定した切削領域 2 2 に分割される。

【 0 0 2 9 】

不安定な切削領域 2 1 において、マシンツールの複数の回転速度についての複数の係合切削条件における加工物 1 0 の機械加工は不安定である。逆に、安定した切削領域 2 2 において、マシンツールの複数の回転速度についての複数の係合切削条件における加工物 1 0 の機械加工は安定である。目的は、不安定な切削条件を回避しながら、安定した切削条件で機械加工を実施することである。或る係合切削条件が、切削がそれについて安定であるマシンツールの複数の回転速度に対応する場合があると共に、或る係合切削条件が、切削がそれについて不安定であるマシンツールの複数の回転速度に対応する場合があることは注目に値する。こうしたデータは、以下で十分に詳細に説明されるように、機械加工 1 5 中にマシンツールの回転速度を決定するためのものであり、とりわけ、決定するために使用される。

【 0 0 3 0 】

1 つの実施形態によれば、X 軸上に示されるマシンツールの回転速度は、マシンツール（特に、マシンツールのスピンドル）の 1 分当たりの回転数である。係合切削条件は種々の形式であってよい。一般に、係合切削条件は、マシンツールの状態及びマシンツールが機械加工を実施するために実施しなければならない動作を記述する。例えば、加工物の機械加工に関連する係合切削条件は、以下のデータ：「機械加工の 0 ミリメートルに対応する位置において、45°の角度の 5 mm の深さのプランジ」及び「機械加工の 1 ミリメートルに対応する位置において、65°の角度の 2 mm の深さのプランジ」等から示されてもよい。こうしたデータは、例えば、ユニーク識別子によって示されるためにコード化されてもよい。そのため、第 1 の機械加工情報 2 0 の図の Y 軸上に、特定の係合条件に関連するユニーク識別子が示されてもよい。

【 0 0 3 1 】

図 3 を参照すると、第 2 の機械加工情報 3 0 を記憶するためのデータ構造の実施形態の略図が示される。この実施形態によれば、第 2 の機械加工情報 3 0 は、ステップ A にて確立された機械加工の複数の係合データを含む。こうした係合データが加工物 1 0 に対して実施される確立された機械加工 1 5 を特に参照することは注目に値する。第 2 の機械加工情報 3 0 の係合データは、例えば、先に述べたコード化に従って、種々の形態で記憶されてもよい。

【 0 0 3 2 】

マシンツールの回転速度は、材料除去率に直接関連する。1 つの実施形態によれば、回転速度は、次に、機械加工の材料除去率を最大にするように決定される。

【 0 0 3 3 】

図 4 ~ 8 を参照すると、加工物 1 0 に対して機械加工 1 5 を実施する機械加工プログラムを生成するための方法の実施形態が示される。

【 0 0 3 4 】

図 4 において、加工物 1 0 について、機械加工 1 5 が確立される。簡潔にするため、機械加工 1 5 は、3 つの主要な機械加工部分：第 1 の機械加工部分 1 5 1、第 2 の機械加工部分 1 5 2、及び第 3 の機械加工部分 1 5 3 を含む。更なる仮定として、各機械加工部分は、1 つの係合条件を有する。もちろん、実際の場合、機械加工部分はずっと多い。3 つの異なる機械加工部分の 3 つの異なる係合条件は定常的でない。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、加工物 1 0（図 4 の）の第 1 の機械加工情報 2 0 を示す。こうした第 1 の機械加工情報 2 0 は、加工物 1 0 に固有であり、加工物 1 0 について安定した切削条件を示す

10

20

30

40

50

。Y₁₀₋₁₅軸上で、加工物10に関するマシンツールの係合条件が示される。X₁₀₋₁₅軸上で、マシンツールの回転速度が示される。

【0036】

安定した切削領域22において、マシンツールの対応する回転速度についての係合切削条件は、加工物の安定した切削に対応する。逆に、不安定な切削領域21において、マシンツールの対応する回転速度についての係合切削条件は、加工物の不安定な切削に対応する。Y₁₀₋₁₅軸上で、加工物10に関するマシンツールの複数の係合条件が示されるが、機械加工15の3つの部分151、152、及び153にそれぞれ関連する3つの係合条件Y1、Y2、及びY3だけが、加工物10用の機械加工プログラムを生成するために関心がある。

10

【0037】

図6は、加工物10の第3の機械加工情報30を示す。一実施形態によれば、第3の機械加工情報は、係合データのアレイとして記憶される。係合データのアレイのレコード31₁₅₁、32₁₅₂、33₁₅₃は、機械加工15についてのマシンツールの係合条件を示す。示す実施形態において、3つのレコードが存在し、第1のレコード31₁₅₁は第1の係合条件151を示し、第2のレコード32₁₅₂は第2の係合条件152を示し、第3のレコード33₁₅₃は第3の係合条件153を示す。

【0038】

図7及び8は、マシンツールの回転速度の決定が実施されるステップの実施形態の略図を示す。

20

【0039】

上述したように、この決定は、第2の機械加工情報30（特に、31₁₅₁、32₁₅₂、33₁₅₃）及び第1の機械加工情報20に基づいて行われる。

【0040】

この実施形態によれば、決定は、機械加工全体を構成する部分について繰返される。そのため、第1のステップは、加工物の機械加工の現在の部分を確認することである。これは、機械加工のその部分について回転速度を決定することを可能にする。実施形態において、加工物10の機械加工の第1の部分が第1の部分151であることが確立される。係合データ30から、加工物の機械加工の現在の部分についての係合切削条件の値が検索される。上述したように、1つの実施形態によれば、機械加工の部分151、152、153は、係合データ30に関連する。

30

【0041】

そのため、第1の機械加工部分151の係合切削条件は、係合データ30の第1のレコード31₁₅₁に記憶される。

【0042】

こうして、第1の機械加工部分151についての係合切削条件が取出される。図7に示すように、次のステップは、第1の機械加工情報20において、機械加工の第1の部分151について許容できる回転速度（複数可）を制御することである。第1の機械加工部分151の係合切削条件31₁₅₁は、安定した領域22にあり、したがって、1つの実施形態によれば、第1の部分151の機械加工についてのマシンツールの回転速度は、X₁₅₁として示す速度に対応する、許容できる最大速度としてセットされる。

40

【0043】

回転速度の決定は、機械加工の残りの部分について先のステップを繰返すことを実現する。この実施形態において、機械加工の次の部分は、係合切削条件が、それについて係合データ30の第2のレコード32₁₅₂から検索可能である第2の部分152である。同様に、この場合、第2の機械加工部分152の係合切削条件32₁₅₂は安定した領域22内にあり、したがって、第2の部分152の機械加工についてのマシンツールの回転速度は、X₁₅₂として示す速度に対応する、許容できる最大速度としてセットされる。

【0044】

回転速度の決定は、機械加工の最後の部分 - 機械加工15の第3の機械加工部分153

50

- について繰返される。第 3 の機械加工部分 1 5 3 の係合切削条件 3 3₁₅₃ は、不安定な領域 2 2 内の幾つかの回転速度を含む。これらの速度は、参照数字 2 1 0 で示され、加工物 1 0 の機械加工 1 5 について回避される。第 3 の部分 1 5 3 の機械加工について許容できる速度は、他の 2 つより低い。選択される速度は、(回転数 / 分の点で) より高い速度である ; X_{153} 。

【 0 0 4 5 】

機械加工 1 5 についての回転速度が確立されると、機械加工プログラムが生成されてもよい。図 8 を参照すると、こうしたプログラムを生成するために収集されるデータの一部、特に、加工物 1 0 の機械加工 1 5 についての回転速度が示される。係合切削条件 3 1₁₅₁ に対応する第 1 の機械加工部分 1 5 1 に対して、回転速度 X_{151} が割当てられる。係合切削条件 3 2₁₅₂ に対応する第 2 の機械加工部分 1 5 2 に対して、回転速度 X_{152} が割当てられる。係合切削条件 3 3₁₅₃ に対応する第 3 の機械加工部分 1 5 3 に対して、回転速度 X_{153} が割当てられる。決定される回転速度が、加工物 1 0 に対する機械加工を安定した切削条件で実施しながら、材料除去率を最大にすることは注目に値する。

10

【 0 0 4 6 】

一実施形態によれば、機械加工プログラムは、部分プログラムとして生成され、したがって、加工物 1 0 の機械加工を実施するためのブランジミリングマシンツールを駆動するように適合される。

【 0 0 4 7 】

別の実施形態によれば、先に述べた方法を実装する、コンピュータ内にロードされ、コンピュータによって実行されるように適合されるコンピュータプログラム製品が存在する。

20

【 0 0 4 8 】

したがって、マシンツールが存在し、マシンツールは、加工物に対して機械加工を実施するように適合されるツール部、及び、記憶デバイス及び処理デバイスを備える、ツール部に接続された制御部であって、それにより、上述したコンピュータプログラム製品を記憶し実行して、生成される機械加工プログラムに従ってツール部を駆動する、制御部を備える。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

30

- 1 0 加工物
- 1 5 機械加工
- 2 0 第 1 の機械加工情報
- 2 1 不安定な切削領域
- 2 2 安定した切削領域
- 3 0 第 2 の機械加工情報
- 3 1₁₅₁、3 2₁₅₂、3 3₁₅₃ レコード
- X_{151} 、 X_{152} 、 X_{153} 速度
- 1 5 1、1 5 2、1 5 3 機械加工部分

【 図 1 】

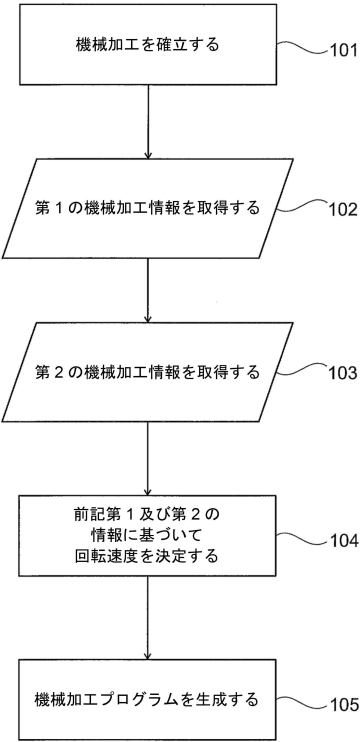


Fig. 1

【 図 2 】

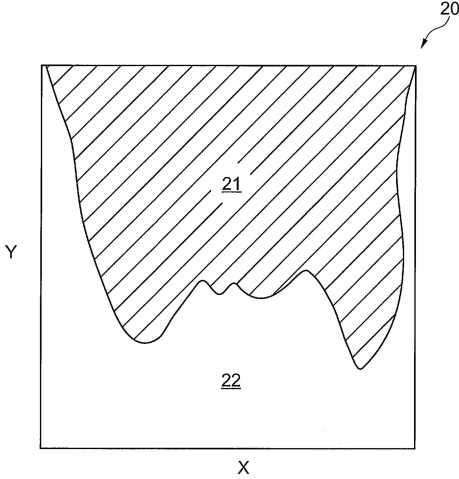


Fig. 2

【 図 3 】

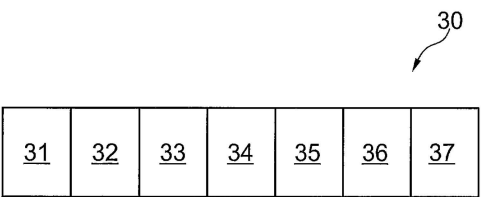


Fig. 3

【 図 5 】

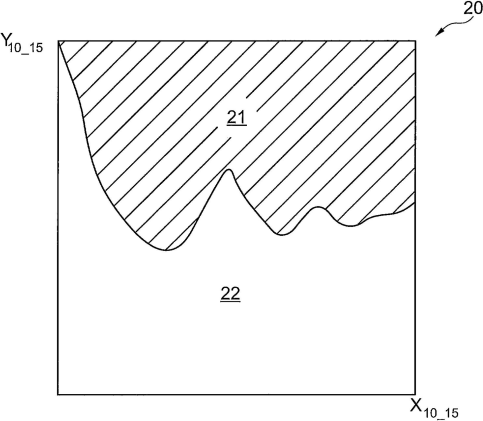


Fig. 5

【 図 4 】

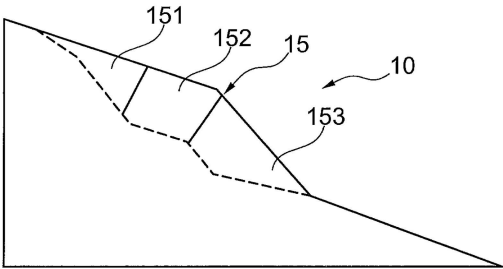


Fig. 4

【 図 6 】

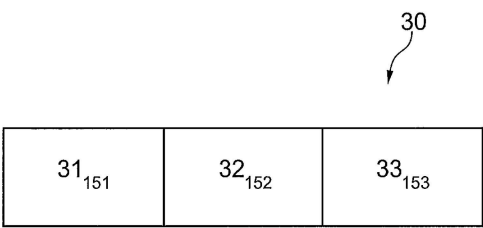
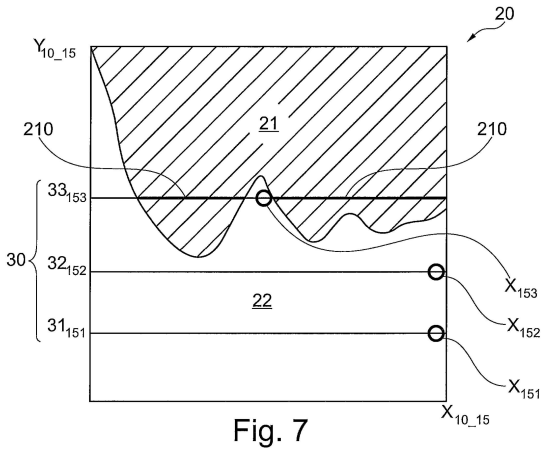


Fig. 6

【図 7】



【図 8】

31 ₁₅₁	X ₁₅₁
32 ₁₅₂	X ₁₅₂
33 ₁₅₃	X ₁₅₃

Fig. 8

フロントページの続き

(74)代理人 100129779

弁理士 黒川 俊久

(74)代理人 100113974

弁理士 田中 拓人

(72)発明者 ヴェラチーニ, マッシーモ

イタリア共和国、フィレンツェ、アイ - 5 0 1 2 7、ヴィア・フェリーチェ・マテウッチ、2 番

(72)発明者 ゲリーニ, マッシーモ

イタリア共和国、フィレンツェ、アイ - 5 0 1 2 7、ヴィア・フェリーチェ・マテウッチ、2 番

(72)発明者 キアリ, フランチェスコサヴェリオ

イタリア共和国、フィレンツェ、アイ - 5 0 1 2 7、ヴィア・フェリーチェ・マテウッチ、2 番

審査官 貞光 大樹

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 7 9 4 4 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 2 1 3 8 3 0 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 3 9 6 4 5 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 1 9 6 3 3 1 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 1 2 6 3 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 2 3 Q 1 5 / 0 0 - 1 5 / 2 8

G 0 5 B 1 9 / 1 8 - 1 9 / 4 1 6

G 0 5 B 1 9 / 4 2 - 1 9 / 4 6