

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3770206号
(P3770206)

(45) 発行日 平成18年4月26日(2006.4.26)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 9 C	67/00	(2006.01)	B 2 9 C 67/00
G 0 6 Q	50/00	(2006.01)	G 0 6 F 17/60 1 0 6
G 0 6 Q	30/00	(2006.01)	G 0 6 F 17/60 3 3 2
B 2 2 F	3/105	(2006.01)	B 2 2 F 3/105

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-154339 (P2002-154339)	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成14年5月28日(2002.5.28)		松下電工株式会社
(65) 公開番号	特開2003-340925 (P2003-340925A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成15年12月2日(2003.12.2)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成14年7月25日(2002.7.25)		弁理士 西川 恵清
早期審査対象出願		(74) 代理人	100085604
前置審査			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	阿部 諭
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内
		(72) 発明者	峠山 裕彦
			大阪府門真市大字門真1048番地松下電 工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元形状造形物の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無機質或いは有機質の粉末材料の層を形成する粉末層形成手段と、三次元の加工データに基づいて上記粉末層の所定箇所に光ビームを照射して該当箇所の粉末層を焼結し、該焼結層を積層することで三次元形状の造形物を作成する造形物作成手段を備えた三次元形状造形物の製造装置において、造形物の表面部及びまたは不要部分の余剰粉末材料の除去を行う除去手段と、除去された余剰粉末材料を回収する手段と、上記加工データを使用粉末材料量を管理するためのデータとして外部へ送出する情報送出手段とを具備するとともに、前記除去手段で除去された余剰粉末材料を、再使用不可の成分と再使用可能な粉末材料とに分離する分離部と、分離された再使用可能な粉末材料を夫々回収する回収部と、再使用不可の成分をストックするストック部とで構成されている分別手段を具備していることを特徴とする三次元形状造形物の製造装置。

【請求項2】

粉末材料を予め一定量充填したカードリッジ容器を装着し、カードリッジ容器から粉末材料を排出させて粉末層形成手段へ供給する供給手段を備えていることを特徴とする請求項1記載の三次元形状造形物の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、三次元形状造形物の製造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、三次元形状造形物を製造する方法として、金属粉や樹脂粉などの粉末材料や、光硬化性の樹脂液を造形物製作材料として用い、この造形物製作材料に光ビームを照射して硬化させることで三次元形状造形物を形作っていく方法がある。

【0003】

その一例としては、特許第2620353号などに示される製造方法がある。この方法は、無機質或いは有機質の粉末材料の層の所定箇所に光ビームを照射して該当箇所の粉末を焼結することで焼結層を形成し、この焼結層の上に粉末材料の新たな層を被覆して該粉末層の所定箇所に光ビームを照射して該当箇所の粉末を焼結することで下層の焼結層と一体になった新たな焼結層を形成するというを繰り返すことで、複数の焼結層が積層一体化された粉末焼結部品（三次元形状造形物）を作成するものであり、三次元形状造形物の設計データ（CADデータ）であるモデルの所望の層厚みにスライスして生成する各層の断面形状データをもとに作成した加工データ（CAMデータ）によって製造装置は光ビームの照射を制御して、任意形状の三次元形状造形物を製造することができ、切削加工などによる製造方法に比して、迅速に所望の形状の造形物を得ることができるという特徴がある。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のような三次元造形製造方法では、焼結（固化）させた粉末材料以外は余剰粉末材料となり、この余剰粉末材料を造形物完成後にバキューム装置等で回収されるようになっているが、焼結層を形成するたびにブレードで粉末層及び焼結層表面を均すため焼結層の余分な部位が削り落ち、回収タンク内に余剰粉末材料と混入された状態で回収される。その際、粉末材料の固まった状態のものや、焼結層から削られた焼結物が不純物となり、そのままでは再使用することができず、無駄が生じることによるコスト高を招いていた。

20

【0005】

一方粉末材料は三次元形状造形物の製造装置を備えた加工業者が材料販売業者に大して在庫量が或る程度減ってきたときに注文を行っていた。そのため加工業者では、粉末材料の在庫管理や発注の処理など負担が大きかった。

30

【0006】

本発明は、上記の点に鑑みて為されたもので、その目的とするところは、回収した余剰粉末材料の分別再使用も可能とし、しかも再使用可能な粉末材料の回収が自動的に行え利便性に富む三次元形状造形物の製造装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、請求項1の三次元形状造形物の製造装置の発明では、無機質或いは有機質の粉末材料の層を形成する粉末層形成手段と、三次元の加工データに基づいて上記粉末層の所定箇所に光ビームを照射して該当箇所の粉末層を焼結し、該焼結層を積層することで三次元形状の造形物を作成する造形物作成手段を備えた三次元形状造形物の製造装置において、造形物の表面部及びまたは不要部分の余剰粉末材料の除去を行う除去手段と、除去された余剰粉末材料を回収する手段と、上記加工データを使用粉末材料量を管理するためのデータとして外部へ送出する情報送出手段とを具備するとともに、前記除去手段で除去された余剰粉末材料を、再使用不可の成分と再使用可能な粉末材料とに分離する分離部と、分離された再使用可能な粉末材料を夫々回収する回収部と、再使用不可の成分をストックするストック部とで構成されている分別手段を具備していることを特徴とする。

40

【0014】

請求項2の三次元形状造形物の製造装置の発明は、請求項1の発明において、粉末材料を予め一定量充填したカードリッジ容器を装着し、カードリッジ容器から粉末材料を排出

50

させて粉末層形成手段へ供給する供給手段を備えていることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下本発明を実施形態により説明する。

(実施形態1)

図2は本実施形態に用いる製造装置1の概略斜視図を示しており、造形タンク25で外周が囲まれた空間内を上下に昇降する昇降テーブル20上に供給した無機質或いは有機質の粉末材料をスキージング用ブレード21でならずことで所定厚みの粉末層10を形成する粉末層形成手段2と、レーザー発振器30から出力されたレーザーをガルバノミラー31等のスキャン光学系を介して上記粉末層10に照射することで粉末を焼結して焼結層11を形成する焼結層形成手段3を備えるとともに、上記粉末層形成手段2のベース部にXY駆動機構(高速化の点で直動リニアモータ駆動のものが好ましい)40を介してミーリングヘッド41を設けた除去手段4を備えている。

10

【0016】

このものにおける三次元形状造形物の製造は、焼結層形成手段3と焼結層との相対距離を調整する調整手段であるところの昇降テーブル20上面の造形用ベース表面に無機質または有機質の粉末材料Kを供給部5(図1参照)により供給してブレード21でならずことで第1層目の粉末層10を形成し、この粉末層10の硬化させたい箇所に光ビーム(レーザー)を照射して粉末を焼結させてベースと一体化した焼結層11を形成する。この後、昇降テーブル20を少し下げて再度無機質または有機質の粉末材料Kを供給部5(図1参照)より供給してブレード21でならずことで第2層目の粉末層10を形成し、この粉末層10の硬化させたい箇所に光ビーム(レーザー)を照射して粉末を焼結させて下層の焼結層11と一体化した焼結層11を形成するものであり、昇降テーブル20を下降させて新たな粉末層10を形成し、光ビームを照射して所要箇所を焼結層11とする工程を繰り返すことで、目的とする三次元形状の造形物Xを製造するのである。

20

【0017】

図1は本発明の実施形態のシステム構成を示し、加工業者A側に設置される製造装置1はブレード21と、パキューム装置6を用いた回収手段で回収される余剰粉末材料と、ブレード21で焼結層11の表面及び粉末層10の表面を均した際に回収する余剰粉末材料は製造装置1に具備する回収タンク7内へ納められるようになっている。Yは除去手段4によって焼結層11の一部が削られた焼結物や粉末材料の塊等の不純物が入った余剰粉末材料である。6aは回収用ホースである。

30

【0018】

尚図における製造装置1は本発明における要部となる部分のみを示し、その他の構成は省略している。

【0019】

製造装置1の制御を行う制御部8にはインターネット等のネットワークNTを介して材料販売業者側の販売管理用サーバ9との間でデータの授受を行うための情報送受信部80を設けてあって、新たな三次元形状の造形物Xの製造を開始するに当たり、制御部8の制御の下で情報送受信部80から販売管理用サーバ9をリモートアクセスし、制御部8にロードされている加工データを販売管理用サーバ9へ転送するようになっている。販売管理用サーバ9はネットワークNTを通じて情報の授受を行う情報通信部9aを備えたコンピュータシステムから構成されたもので、後述するデータ処理から、材料代金の計算、粉末材料の納品要否の判断、課金処理、請求書発行処理までの粉末材料販売管理に必要な機能をアプリケーションソフトをコンピュータシステムの中央演算装置で実行させることで実現されている。

40

【0020】

尚図1では説明を簡単化するために1台の製造装置1と販売管理用サーバ9とをネットワークNTで接続しているシステムを示しているが、複数の加工業者の製造装置1に対する管理を行うため、製造装置1がネットワークNT上に接続されているのは言うまでもない

50

。

【 0 0 2 1 】

次に本実施形態の販売管理の過程について説明する。

【 0 0 2 2 】

まず販売管理用サーバ9へ転送されてくる加工データは当該製造装置1で使用する材料種類、一粉末層当たりの供給粉末材料の重量、供給手段50からの粉末材料Kの供給回数（焼結層積層数に対応）、各粉末層11の光ビーム照射面積、積層厚さ。CADモデル形状の体積データから構成されており、販売管理用サーバ9では図3に示すようにデータを入力すると（ステップS1）と材料データベースDB1から材料種類に対応する材料比重、材料単価のデータを検索する（ステップS2）。この検索後、粉末材料Kの使用量（重量）の計算と、余剰粉末材料Yの量（再使用可能な重量、再使用不可能な重量）の計算とを行う（ステップS3）。

10

【 0 0 2 3 】

この場合粉末材料Kの使用重量 W_p は、
一層当たりの供給粉末材料重量（ ）×粉末材料供給回数
から求まる。

【 0 0 2 4 】

次にまず造形物Xの重量 W_s を
材料比重×（n層目の光ビームの照射面積×積層厚さ）
から求める。

20

【 0 0 2 5 】

そして上記の使用重量 W_p から重量 W_s を差し引くことで、余剰粉末材料Yの量（重量） W_r を求める。

【 0 0 2 6 】

次に材料比重×（焼結層の体積（＝（n層目の光ビームの照射面積×積層厚さ））-粉末材料除去後の体積（＝CADモデル形状の体積））から再使用不可能な焼結物（切粉を含む）や粉末材料の塊の重量を求め、この重量を重量 W_r から差し引くことで再使用可能な粉末材料の重量を求める。

【 0 0 2 7 】

そして販売管理用サーバ9は、使用量 W_s 及び使用可能な粉末材料の重量を記憶装置DB2に加工業者別に累積保存するとともに、使用量 W_s に対応する材料代金を材料単価から演算し、その演算された材料代金を記憶装置に累積保存する。

30

【 0 0 2 8 】

さて当該加工業者Aの製造装置1での造形物製造が何度か行われ、記憶装置DB2に保存した累積使用量が所定量を超え、加工業者Aに対して粉末材料Kを新たに納品する必要があると販売管理用サーバ1が判断すると、当該加工業者Aへ粉末材料を納品する手配及び余剰粉末材料Yの回収を指示する処理と、再使用可能な粉末材料の累積重量に対応する代金を求めてその代金から割引料金を所定の乗率で計算し、この値引料金を上記累積代金から差し引いた額を納品代金として請求する課金処理及び請求書発行処理とを行う（ステップS4）。

40

【 0 0 2 9 】

このステップS4で販売管理用サーバ9から指示が出ると、販売担当者は当該加工業者Aに対して補充する粉末材料を納品するとともに発行された請求書を加工業者Aへ渡す処理を行う。また納品時に余剰粉末材料Yを引き取り、販売者側で使用可能な粉末材料を分別回収して再使用する。

【 0 0 3 0 】

（実施形態2）

実施形態1では販売管理用サーバ9は加工データから使用粉末材料量と、余剰粉末材料量とを演算により求めるようにしているが、本実施形態では図4に示すように再使用不可能な焼結物や粉末材料の塊等の再使用不可の成分である不純物を振るい50aにより粉末材

50

料と分別する分別装置 50 を設け、この分別装置 50 で分別された再使用可能な粉末材料 Y a と、削られた焼結物（切粉）や粉末材料の塊等の再使用不可の成分である不純物 Y b とを別々の回収部用のタンク 7 a , ストック部用のタンク 7 b で分離回収するようになっている。そして夫々の量を重量センサ 60 a、60 b で測定し、その測定データを三次元形状の造形物 X の製造完了と同時に制御部 8 の制御の下で情報送受信部 80 から販売管理用サーバ 9 にリモートアクセスにより転送するとともに、使用した材料種類、一粉末層当たりの供給粉末材料の重量、供給部 5 からの粉末材料 K の供給回数 のデータを加工データから抽出して販売管理用サーバ 9 へ転送する処理が行われる。尚その他の構成は実施形態 1 と同じであるので同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0031】

而して販売管理用サーバ 9 では図 5 に示すようにデータを入手すると（ステップ S 1 ）と材料データベース DB 1 から材料種類に対応する材料比重、材料単価のデータを検索する（ステップ S 2 ）。この検索後、実施形態 1 と同様に粉末材料の使用量（重量）の計算を行うとともに、重量測定データから、再使用可能な粉末材料 Y a の重量、再使用不可能な不純物 Y b の重量を求める（ステップ S 3 ）。

【0032】

そして販売管理用サーバ 9 は、使用材料の重量から再使用可能な粉末材料の重量と再使用不可能な不純物 Y b の重量を差し引くことで、当該三次元形状造形物 X で使用した実際の粉末材料 K の重量を求め、この重量値を記憶装置 DB 2 に加工業者別に累積保存するとともに、実使用量に対応する材料代金を材料単価から演算し、その演算された材料代金を記憶装置 DB 2 に累積保存する。

【0033】

さて当該加工業者 A の製造装置 1 での造形物製造が何度か行われ、記憶装置 DB 2 に保存した累積実使用量が所定量を超え、加工業者 A に対して粉末材料を新たに納品する必要があると販売管理用サーバ 1 が判断すると、当該加工業者 A へ粉末材料を納入する手配を指示する処理と、累積実使用量代金を納品代金とする課金処理及び請求書発行処理とを行う（ステップ S 4 ）。

【0034】

このステップ S 4 によって販売管理用サーバ 9 から指示が出ると、販売担当者は当該加工業者 A に対して補充する粉末材料 K を納品するとともに発行された請求書を加工業者 A へ渡す処理を行う。

【0035】

一方加工業者 A では分別回収した再使用可能な粉末材料 Y a を供給部 5 に戻して再使用する。

（実施形態 3）

上記実施形態 1, 2 では材料粉末 K は供給部 5 に設けたホッパー（図示せず）に投入して製造装置 1 へ供給するようになっているが、本実施形態の供給部 5 は図 6 に示すように一定量の材料粉末 K を充填したカートリッジ 100 をカートリッジストッカー 101 の装填溝 101 a の上から落とし込んで装填し、最下段のカートリッジ 100 を装着溝 101 a の下端開口のストッパ（図示せず）を駆動することで、下端開口下方のカートリッジ装着部 101 b に移動してきているカートリッジホルダ 102 内へ落とし込み装着するようになっている。そして制御部 8 の制御の下でカートリッジホルダ 102 の搬送装置 104 を駆動し、カートリッジホルダ 102 を製造装置 1 の粉末供給部位 103 に移動させ、その後造形物 X の製造開始時に、カートリッジホルダ 102 の下面に設けた粉末材料排出孔（図示せず）を閉じているシャッター（図示せず）を制御部 8 の制御により開成することで所定量の粉末材料 K を製造装置 1 へ供給するようになっている。そしてカートリッジホルダ 102 側に設けた光電センサ（図示せず）がカートリッジ 102 から粉末材料 K が排出されないことを検知した場合、この検知に呼応して制御部 8 が搬送装置 104 を制御し、カートリッジホルダ 102 をカートリッジストッカー 101 のカートリッジ装着部 102 b 内へ移動させた後、カートリッジホルダ 102 内のカートリッジ 100 を回収機構（図

10

20

30

40

50

示せず)でカートリッジストッカー101内に回収し、その後装填溝101aの下端のストッパ(図示せず)を駆動して装填溝101aの最下端のカートリッジ100を上述のようにカートリッジホルダ102へ装填するものである。

【0036】

尚図6において、Mは分別装置50の振るい網50aを無端ベルト50bと駆動軸50cを介して振動させるためのモータである。その他の構成は実施形態2と基本的は同じ構成であるので、要部のみを図示し、図示している構成要素で実施形態2又は実施形態1と同じ構成要素には同じ符号を付し説明を省略する。また販売管理用サーバ9での処理も同じであるので制御部8の情報送受信部80及び販売管理用サーバ9の図示及びその動作説明を略する。

10

【0037】

本実施形態では販売業者が加工業者Aに納品する粉末材料Kの量をカートリッジの本数で管理でき、また加工業者Aでは粉末材料Kの製造装置1への装填が容易に行えることになる。

【0042】

【発明の効果】

請求項1の三次元形状造形物の製造装置の発明は、無機質或いは有機質の粉末材料の層を形成する粉末層形成手段と、三次元の加工データに基づいて上記粉末層の所定箇所に光ビームを照射して該当箇所の粉末層を焼結し、該焼結層を積層することで三次元形状の造形物を作成する造形物作成手段を備えた三次元形状造形物の製造装置において、造形物の表面部及びまたは不要部分の余剰粉末材料の除去を行う除去手段と、除去された余剰粉末材料を回収する手段と、上記加工データを使用粉末材料量を管理するためのデータとして外部へ送出する情報送出手段とを具備するとともに、前記除去手段で除去された余剰粉末材料を、再使用不可の成分と再使用可能な粉末材料とに分離する分離部と、分離された再使用可能な粉末材料を夫々回収する回収部と、再使用不可の成分をストックするストック部とで構成されている分別手段を具備しているので、回収した余剰粉末材料の分別再使用も可能とし、しかも再使用可能な粉末材料の回収が自動的に行え利便性に富むという製造装置を提供することができる。

20

【0045】

請求項2の三次元形状造形物の製造装置の発明は、請求項1の発明において、粉末材料を予め一定量充填したカートリッジ容器を装着し、カートリッジ容器から粉末材料を排出させて粉末層形成手段へ供給する供給手段を備えているので、粉末材料の製造装置への装填が容易となる上に粉末材料の取り扱いが容易となる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1のシステム構成図である。

【図2】同上に用いる製造装置の概略構成を示す斜視図である。

【図3】同上の動作説明図である。

【図4】本発明の実施形態2のシステム構成図である。

【図5】同上の動作説明図である。

【図6】本発明の実施形態3に用いる製造装置の一部省略破断せる斜視図である。

40

【符号の説明】

1 製造装置

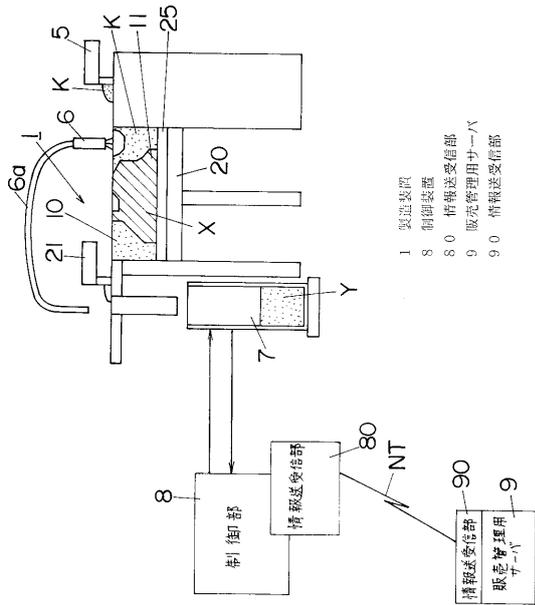
8 制御装置

80 情報送受信部

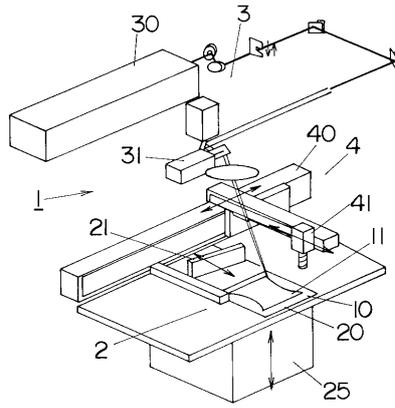
9 販売管理用サーバ

90 情報送受信部

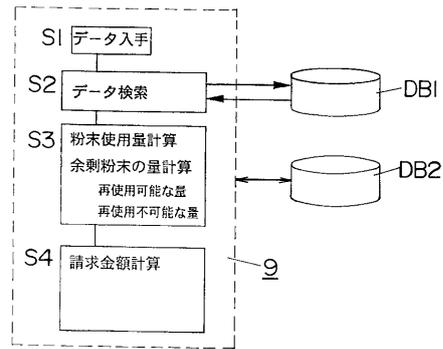
【図1】



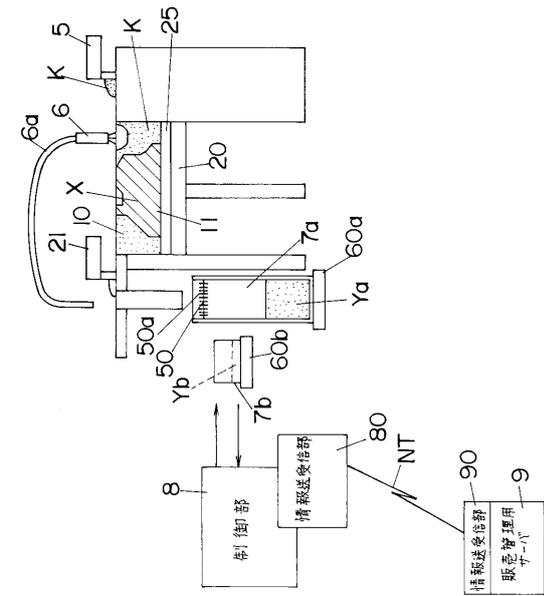
【図2】



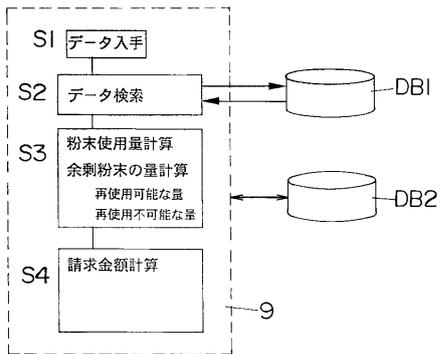
【図3】



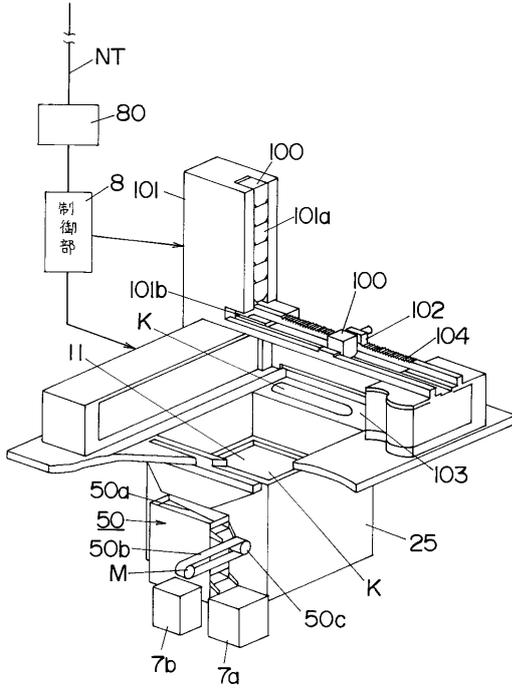
【図4】



【図5】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 吉田 徳雄
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
- (72)発明者 東 喜万
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

審査官 杉江 渉

- (56)参考文献 特開2002-115004(JP,A)
実用新案登録第3072562(JP,Y2)
特開2000-094530(JP,A)
特開2002-248691(JP,A)
特表2003-506229(JP,A)
特開平09-216200(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 67/00
G06Q 30/00
G06Q 50/00
B22F 3/105