

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7100570号
(P7100570)

(45)発行日 令和4年7月13日(2022.7.13)

(24)登録日 令和4年7月5日(2022.7.5)

(51)国際特許分類

F I

B 2 9 C 64/386 (2017.01)

B 2 9 C 64/386

B 3 3 Y 50/00 (2015.01)

B 3 3 Y 50/00

B 2 9 C 64/40 (2017.01)

B 2 9 C 64/40

請求項の数 10 (全17頁)

(21)出願番号 特願2018-224553(P2018-224553)
 (22)出願日 平成30年11月30日(2018.11.30)
 (65)公開番号 特開2020-82648(P2020-82648A)
 (43)公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)
 審査請求日 令和3年6月28日(2021.6.28)

(73)特許権者 000137823
 株式会社ミマキエンジニアリング
 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3
 (74)代理人 100113549
 弁理士 鈴木 守
 (74)代理人 100115808
 弁理士 加藤 真司
 (74)代理人 100169199
 弁理士 石本 貴幸
 (72)発明者 川端 悠
 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 株式
 会社ミマキエンジニアリング内
 審査官 坂本 薫昭

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 造形装置用情報処理装置、造形データ結合方法及び造形データ結合プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

造形装置によって造形される造形物を示す3次元データがジョブ毎に入力される造形装置用情報処理装置であって、

前記ジョブに基づいて造形データを生成する造形データ生成手段と、

前記造形装置の造形可能領域に対して前記造形物の造形が行われない余白領域を埋めるように、複数の前記造形データを結合して前記造形物のレイアウトを示す結合造形データを生成する造形データ結合手段と、

前記結合造形データを前記造形装置へ送信する送信手段と、
 を備え、

前記造形データは、造形中の前記造形物の外周を囲むことで造形物を支持するサポート材の造形データを含み、

前記サポート材は、造形の完了後に除去されるものであり、

前記造形データ結合手段は、想定される複数の前記レイアウトを導出し、各々について前記サポート材を形成する材料の量を算出する造形装置用情報処理装置。

【請求項 2】

前記造形データ結合手段は、前記余白領域をより狭くできる前記造形データを選択し、複数の前記造形データを結合して前記結合造形データを生成する請求項1記載の造形装置用情報処理装置。

【請求項 3】

前記造形データ結合手段は、前記結合造形データにより示される前記造形物の配置を所定条件に基づいて決定する請求項 1 又は請求項 2 記載の造形装置用情報処理装置。

【請求項 4】

前記所定条件は、前記造形物の造形順番、造形時間、及び前記造形物の造形に用いられるサポート材の量の少なくとも一つである請求項 3 記載の造形装置用情報処理装置。

【請求項 5】

前記結合造形データに設定される造形モードは、結合される複数の前記造形データのうち所定の前記造形データに設定されているモードとされる請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項記載の造形装置用情報処理装置。

【請求項 6】

前記造形データ結合手段は、前記造形データを複数に分割し、複数に分割した前記造形データも含んで、前記余白領域を埋めるように前記造形データを選択し、複数の前記造形データを結合して前記結合造形データを生成する請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項記載の造形装置用情報処理装置。

【請求項 7】

前記造形データ結合手段は、前記造形装置へ送信したものの未だ造形が行われていない前記造形データも含んで、前記余白領域を埋めるように前記造形データを選択し、複数の前記造形データを結合して前記結合造形データを生成する請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項記載の造形装置用情報処理装置。

【請求項 8】

前記サポート材の量が少ない前記レイアウトをユーザへ提示し、ユーザに前記レイアウトを選択させる、請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項記載の造形装置用情報処理装置。

【請求項 9】

造形装置によって造形される造形物を示す 3 次元データがジョブ毎に入力される造形装置用情報処理装置の造形データ結合方法であって、

前記ジョブに基づいて造形データを生成する第 1 工程と、

前記造形装置の造形可能領域に対して前記造形物の造形が行われない余白領域を埋めるように、複数の前記造形データを結合して前記造形物のレイアウトを示す結合造形データを生成する第 2 工程と、

前記結合造形データを前記造形装置へ送信する第 3 工程と、

を有し、

前記造形データは、造形中の前記造形物の外周を囲むことで造形物を支持するサポート材の造形データを含み、

前記サポート材は、造形の完了後に除去されるものであり、

前記第 2 工程において、想定される複数の前記レイアウトを導出し、各々について前記サポート材を形成する材料の量を算出する造形データ結合方法。

【請求項 10】

造形装置によって造形される造形物を示す 3 次元データがジョブ毎に入力される造形装置用情報処理装置が有するコンピュータを、

前記ジョブに基づいて造形データを生成する造形データ生成手段と、

前記造形装置の造形可能領域に対して前記造形物の造形が行われない余白領域を埋めるように、複数の前記造形データを結合して前記造形物のレイアウトを示す結合造形データを生成する造形データ結合手段と、

前記結合造形データを前記造形装置へ送信する送信手段と、

して機能させるための造形データ結合プログラムであって、

前記造形データは、造形中の前記造形物の外周を囲むことで造形物を支持するサポート材の造形データを含み、

前記サポート材は、造形の完了後に除去されるものであり、

想定される複数の前記レイアウトを導出し、各々について前記サポート材を形成する材料の量を算出する造形データ結合プログラム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、造形装置用情報処理装置、造形データ結合方法及び造形データ結合プログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、いわゆる３Ｄプリンタが普及し始め、立体の造形物の造形が簡易に可能となっている。

【0003】

ここで、特許文献１には、立体の造形物を造形する３Ｄプリンタと、３Ｄプリンタに造形用データを送信するＰＣと、によって構成される３Ｄ造形システムが開示されている。このＰＣは、ネットワークを介して３Ｄデータが入力され、入力された３Ｄデータを解析して３Ｄデータを変換し、造形用データを作成する。そして、３Ｄプリンタはこの造形用データに基づいて立体物を造形する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【文献】特開２０１７－１０９４７８号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献１に開示されているようなＰＣは、３Ｄデータをジョブ毎に取得してジョブ毎に造形用データを作成する。ここで３Ｄプリンタは、一つの立体の造形物の造形に数時間以上要する場合もあり、一つのジョブが完了するまでに時間を要していた。

【0006】

また、造形される造形物が小さく、造形装置が備える造形台の領域に対して余白（造形物の造形が行われない領域）が大きいジョブであっても、従来の造形装置では一つのジョブが完了するまで次のジョブを実行できず、ジョブの滞留をまねいていた。このような場合、余白が大きい複数のジョブを結合して一つのジョブとすることが考えられる。しかしながら、ジョブの結合作業は特許文献１のようなＰＣではできず、当該ＰＣに３Ｄデータを送信した情報処理装置で行う必要があり、これが作業の手戻りとなり非効率であった。

【0007】

そこで本発明は、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる造形装置用情報処理装置、造形データ結合方法及び造形データ結合プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の造形装置用情報処理装置は、造形装置によって造形される造形物を示す３次元データがジョブ毎に入力される造形装置用情報処理装置であって、前記ジョブに基づいて造形データを生成する造形データ生成手段と、前記造形装置の造形可能領域に対して前記造形物の造形が行われない余白領域を埋めるように、複数の前記造形データを結合して結合造形データを生成する造形データ結合手段と、前記結合造形データを前記造形装置へ送信する送信手段と、を備える。

【0009】

この構成により造形装置用情報処理装置は、造形物を示す３次元データが含まれるジョブに基づいて造形データを生成し、造形可能領域に対する余白領域を埋めるように、複数の造形データを結合して結合造形データを生成する。そして、結合造形データに応じて造形装置が造形物を造形する。これにより、複数の造形データが一つの造形データとして扱われるので、ジョブの滞留が抑制される。したがって、本発明の造形装置用情報処理装置は

10

20

30

40

50

、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の造形装置用情報処理装置は、前記造形データ結合手段が前記余白領域をより狭くできる前記造形データを選択し、複数の前記造形データを結合して前記結合造形データを生成してもよい。本構成によれば、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる。

【 0 0 1 1 】

本発明の造形装置用情報処理装置は、前記造形データ結合手段が前記結合造形データにより示される前記造形物の配置を所定条件に基づいて決定してもよい。本構成によれば、ユーザの要望に応じた条件に適合した造形を行える。

10

【 0 0 1 2 】

本発明の造形装置用情報処理装置は、前記所定条件を前記造形物の造形順番、造形時間、及び前記造形物の造形に用いられるサポート材の少なくとも一つとしてもよい。本構成によれば、ユーザの要望に応じた条件に適合した造形を行える。

【 0 0 1 3 】

本発明の造形装置用情報処理装置は、前記結合造形データに設定される造形モードを、結合される複数の前記造形データのうち所定の前記造形データに設定されているモードとしてもよい。本構成によれば、結合造形データで示される造形物の造形モードが統一されるので、造形装置は効率良く造形物を造形することができる。

【 0 0 1 4 】

本発明の造形装置用情報処理装置は、前記造形データ結合手段が前記造形データを複数に分割し、複数の分割した前記造形データも含んで、前記余白領域を埋めるように前記造形データを選択し、複数の前記造形データを結合して前記結合造形データを生成してもよい。本構成によれば、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる。

20

【 0 0 1 5 】

本発明の造形装置用情報処理装置は、前記造形データ結合手段が前記造形装置へ送信したものの未だ造形が行われていない前記造形データも含んで、前記余白領域を埋めるように前記造形データを選択し、複数の前記造形データを結合して前記結合造形データを生成してもよい。本構成によれば、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の造形データ結合方法は、造形装置によって造形される造形物を示す3次元データがジョブ毎に入力される造形装置用情報処理装置の造形データ結合方法であって、前記ジョブに基づいて造形データを生成する第1工程と、前記造形装置の造形可能領域に対して前記造形物の造形が行われない余白領域を埋めるように、複数の前記造形データを結合して結合造形データを生成する第2工程と、前記結合造形データを前記造形装置へ送信する第3工程と、を有する。本発明の造形データ結合方法は、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の造形データ結合プログラムは、造形装置によって造形される造形物を示す3次元データがジョブ毎に入力される造形装置用情報処理装置が有するコンピュータを、前記ジョブに基づいて造形データを生成する造形データ生成手段と、前記造形装置の造形可能領域に対して前記造形物の造形が行われない余白領域を埋めるように、複数の前記造形データを結合して結合造形データを生成する造形データ結合手段と、前記結合造形データを前記造形装置へ送信する送信手段と、して機能させる。本発明の造形データ結合プログラムは、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明の造形装置用情報処理装置、造形データ結合方法及び造形データ結合プログラムは、造形装置により効率良く造形物を造形させることができる、という効果を有する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 9 】

【図 1】第 1 実施形態の 3 D 造形システムの概略構成図である。

【図 2】第 1 実施形態の 3 D プリントの概略構成図である。

【図 3】第 1 実施形態の外付け P C の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 4】第 1 実施形態の 3 D 造形データの生成に関する機能ブロック図である。

【図 5】第 1 実施形態の結合造形データを示す模式図である。

【図 6】第 1 実施形態の結合造形データのレイアウト例を示す模式図である。

【図 7】第 1 実施形態の造形データ結合処理の流れを示すフローチャートである。

【図 8】第 2 実施形態の 3 D 造形システムの概略構成図である。

【図 9】第 2 実施形態の造形データ結合機能に関する機能ブロック図である。

10

【図 1 0】第 3 実施形態の造形データ結合機能に関する機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の実施の形態の造形装置用情報処理装置、造形データ結合方法及び造形データ結合プログラムについて、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 1 】

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態について説明する。図 1 は、本実施形態の 3 D 造形システム 1 0 の概略構成図である。3 D 造形システム 1 0 は、情報処理装置である造形準備用 P C 1 2、外付け P C 1 4、及び 3 D プリント 1 6 で構成される。なお、本実施形態の 3 D 造形システム 1 0 は、一例として、複数の造形準備用 P C 1 2 を備え、外付け P C 1 4 と 3 D プリント 1 6 とが一对一の関係にある。また、外付け P C 1 4 は、一例として、3 D プリント 1 6 に併設されている。

20

【 0 0 2 2 】

造形準備用 P C 1 2 は、3 D プリント 1 6 で造形される造形物を示す 3 次元データ（以下「3 D データ」という。）をジョブ（以下「3 D ジョブ」という。）毎に外付け P C 1 4 へ送信する。3 D データは、造形物の形状およびその表面色等を示すデータであり、例えば、3 D C A D データや製造すべき造形物を撮影した外観のデータ等に基づいて作成される。なお、本実施形態の 3 D データは、造形準備用 P C 1 2 とは異なる情報処理装置で作成されるが、造形準備用 P C 1 2 で 3 D データが作成されてもよい。また、3 D ジョブに含まれる 3 D データは一つの造形物を示すデータだけではなく、複数の造形物を示すデータであってもよい。

30

【 0 0 2 3 】

外付け P C 1 4 は、入力された 3 D ジョブに基づいて造形データ（以下「3 D 造形データ」という。）を生成し、3 D プリント 1 6 へ送信する。3 D 造形データは、3 D データに基づいて造形物を構成する材料や色等を定義すると共に、その造形物を積層する各層においてどの位置にどのインクを吐出するかを規定したデータである。そして、外付け P C 1 4 は、造形に使用するインク量や造形時間等に基づいて、3 D プリント 1 6 によって造形される造形物のレイアウト（造形台における配置位置）を決定し、レイアウトを決定した 3 D 造形データを 3 D プリント 1 6 へ送信する。

40

【 0 0 2 4 】

3 D プリント 1 6 は、入力された造形データに基づいて造形物を造形する。なお、本実施形態の 3 D プリント 1 6 は、一例として、複数の層を重ねて造形する積層造形法により、造形物を造形する。また、造形物の材料としては、一例として、紫外線を照射することによって硬化する紫外線硬化型インク（以下「U V インク」という。）が用いられる。

【 0 0 2 5 】

図 2 を参照して、3 D プリント 1 6 の構成について説明する。図 2 に示されるように 3 D プリント 1 6 は、ヘッド部 2 2、造形台 2 4、走査駆動部 2 6、及び 3 D プリント制御部 2 8 を備える。

【 0 0 2 6 】

50

ヘッド部 22 は、造形物 20 の材料となる UV インクを液滴として吐出する。なお、ヘッド部 22 は、各色（シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）等）に対応する複数のインクジェットヘッド、UV インクを硬化させる紫外線光源、各層の上面を平坦化させる平坦化ローラ等を有する。また、ヘッド部 22 は、サポート層 30 を形成するためのサポート材を造形物 20 の周囲に吐出する。サポート層 30 とは、例えば、造形中の造形物 20 の外周を囲むことで造形物 20 を支持する積層構造物のことである。サポート層 30 は、造形物 20 の造形時において、必要に応じて造形され、造形の完了後に除去される。

【0027】

造形台 24 は、造形中の造形物 20 を載置する平面状の部材であり、ヘッド部 22 が備えるインクジェットヘッドの UV インクの吐出口と対向する位置に配設される。また、造形台 24 は、少なくとも上面が積層方向に移動可能とされ、走査駆動部 26 によって駆動されることにより、造形物 20 の造形の進行に合わせて上面が移動する。なお、本実施形態の積層方向は、3D プリンタ 16 において予め設定される主走査方向（図中の Y 方向）及び副走査方向（図中の X 方向）と直交する方向（図中の Z 方向）である。

10

【0028】

走査駆動部 26 は、対して、造形物 20 に対してヘッド部 22 を相対的に移動（以下「走査動作」という。）させる駆動部である。走査駆動部 26 は、走査動作として、主走査動作（Y 走査）、副走査動作（X 走査）、及び積層方向走査（Z 走査）をヘッド部 22 に行わせる。ここで、主走査動作とは、ヘッド部 22 を主走査方向（Y 方向）へ移動しつつ、ヘッド部 22 からインクを吐出する動作である。

20

【0029】

3D プリンタ制御部 28 は、例えば 3D プリンタ 16 の CPU（Central Processing Unit）であり、3D プリンタ 16 の各部を制御することにより、造形物 20 の造形動作を制御する。すなわち、3D プリンタ制御部 28 は、外付け PC 14 から入力された 3D 造形データに基づいて 3D プリンタ 16 の各部を制御することで、UV インクを積層方向へ重ねると共に硬化させて造形物 20 を造形する。

【0030】

図 3 は、外付け PC 14 の電氣的構成を示すブロック図である。外付け PC 14 は、主制御部 40、主記憶部 42、補助記憶部 44、ディスプレイ 46、操作部 48、及び通信部 50 を備える。

30

【0031】

主制御部 40 は、例えば、CPU であり、外付け PC 14 の動作を制御する。

【0032】

主記憶部 42 は、例えば、RAM（Random Access Memory）や DRAM（Dynamic Random Access Memory）等であり、主制御部 40 による各種プログラムに基づく処理の実行時のワークエリアや一時的にデータを記憶する記憶領域等として用いられる。補助記憶部 44 は、例えば、フラッシュメモリや HDD（Hard Disk Drive）等の不揮発性メモリであり、各種データ及び主制御部 40 の処理に利用されるプログラム等を保存する。補助記憶部 44 に記憶されるプログラムは、例えば、外付け PC 14 の OS（Operating System）、各種ハードウェア制御するためのドライバ等である。

40

【0033】

ディスプレイ 46 は、例えば LCD（Liquid Crystal Display）等であり、主制御部 40 による処理に基づいて画像を表示する。操作部 48 は、外付け PC 14 に対して各種入力操作を行うものであり、例えば、タッチパネルやキーボード、マウス、タッチパッド、及びボタン等である。なお、ディスプレイ 46 及び操作部 48 は、3D プリンタ 16 が備えるディスプレイや操作部と共用とされてもよい。

【0034】

通信部 50 は、造形準備用 PC 12 や 3D プリンタ 16、その他の情報処理装置等とデータの送受信を行う機能を有する。すなわち、通信部 50 は、造形準備用 PC 12 から 3D

50

データを受信し、３Ｄプリンタ１６へ３Ｄ造形データを送信する。

【００３５】

これら主制御部４０、主記憶部４２、補助記憶部４４、ディスプレイ４６、操作部４８、及び通信部５０は、システムバス５２を介して相互に電氣的に接続されている。従って、主制御部４０は、主記憶部４２及び補助記憶部４４へのアクセス、ディスプレイ４６に対する画像の表示、操作部４８に対する操作状態の把握、及び通信部５０を介した造形準備用ＰＣ１２や３Ｄプリンタ１６、その他の情報処理装置へのアクセス等を行える。

【００３６】

図４は、外付けＰＣ１４が有する３Ｄ造形データの生成に関する機能ブロック図である。外付けＰＣ１４の主制御部４０は、３Ｄジョブ受付部６０、３Ｄ造形データ生成部６２、及びレイアウト部６４を備える。主制御部４０が備える各機能は、補助記憶部４４に記憶されているプログラムによって実現される。

10

【００３７】

３Ｄジョブ受付部６０は、造形準備用ＰＣ１２から通信部５０を介して受信した３Ｄジョブを受け付け、一例として主記憶部４２に記憶させる。

【００３８】

３Ｄ造形データ生成部６２は、３Ｄジョブに基づいて３Ｄ造形データを生成し、レイアウト部６４へ出力する。なお、３Ｄ造形データ生成部６２は、入力された３Ｄデータが多く、生成した３Ｄ造形データの入力をレイアウト部６４が受け付けない場合には一時的に３Ｄ造形データを主記憶部４２に記憶させる。

20

【００３９】

レイアウト部６４は、３Ｄ造形データに基づいて、３Ｄプリンタ１６の造形台２４上で造形される造形物２０の配置を決定する。そして、レイアウトが決定された３Ｄ造形データは、通信部５０を介して３Ｄプリンタ１６へ送信される。すなわち、レイアウト部６４は、３Ｄ造形データに基づいた造形物２０の造形に使用するインク量や造形時間等を算出する。そして、レイアウト部６４は、使用インク量がより少なく、造形時間がより短くなるように造形台２４上における造形物２０の配置（以下「レイアウト」という。）を決定する。なお、使用インク量にはサポート材の量も含まれる。このため、レイアウト部６４は、サポート材の量が少なくなるように、レイアウトとして造形時の造形物２０の向きも決定する。

30

【００４０】

そして、本実施形態の外付けＰＣ１４は、造形データ結合機能を有する。造形データ結合機能は、３Ｄプリンタ１６の造形可能領域に対して造形物２０の造形が行われない余白領域を埋めるように、複数の３Ｄ造形データを結合して結合造形データを生成する機能である。なお、造形可能領域とは、換言すると、３Ｄプリンタ１６が備える造形台２４上において造形物２０を造形可能な最大領域である。そして、余白領域は、造形可能領域に対して造形物２０が造形されない領域である。なお、造形可能領域から余白領域を除いた領域は、造形物２０の造形が行われる造形領域である。

【００４１】

本実施形態の造形データ結合機能は主としてレイアウト部６４によって実行される。このため、レイアウト部６４は、一例として、レイアウトが決定された３Ｄ造形データに基づいて余白領域及び造形領域の大きさを算出する。そして、余白領域の大きさが造形可能領域に対して所定値以上であった場合、余白領域を埋めるように、複数の３Ｄ造形データを結合して結合造形データを生成する。

40

【００４２】

より具体的には、レイアウト決定後の３Ｄ造形データの余白領域が所定値以上（例えば１０％以上）であった場合、レイアウト部６４は、他の３Ｄ造形データが主記憶部４２に記憶されているか否かを３Ｄ造形データ生成部６２に問い合わせる。すなわち、他の３Ｄ造形データは、未だレイアウト部６４に出力されずに滞留している３Ｄジョブである。そして、他の３Ｄ造形データがある場合、レイアウト部６４は、他の３Ｄ造形データの余白領

50

域又は造形領域を判定する。そして、レイアウト部 6 4 は、先に入力されている 3 D 造形データと結合させることで余白領域を埋めることが可能な他の 3 D 造形データを選択し、先の 3 D 造形データと結合させて結合造形データとし、3 D プリンタ 1 6 へ送信する。これにより、複数の 3 D 造形データが一つの 3 D 造形データとして扱われるので、3 D ジョブの滞留が抑制される。従って、外付け P C 1 4 は、3 D プリンタ 1 6 により効率良く造形物 2 0 を造形させることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、余白領域を埋めるとは、レイアウト部 6 4 に先に入力された 3 D 造形データの余白領域が小さくなるように、他の 3 D 造形データの造形領域を結合させることであり、先の 3 D 造形データの造形領域と他の 3 D 造形データの造形領域の和は 1 0 0 % を超えない。

10

【 0 0 4 4 】

図 5 を参照して、造形データ結合機能について説明する。図 5 (A) ~ (D) は、3 D 造形データの模式図であり、造形台 2 4 上に造形物 2 0 が造形された場合の上面図 (x y 平面図) に相当する。図 5 において実線は造形物 2 0 に対応するデータを示し、破線は造形可能領域 7 0 を示し、一点鎖線は余白領域 7 2 を示し、二点鎖線は造形領域 7 4 を示す。なお、図 5 に示されるように余白領域 7 2 は、一例として、造形物 2 0 から一定以上の長さで離れて規定される矩形状とされ、同様に造形領域 7 4 は、造形物 2 0 から一定以上の長さで離れて囲むように規定される矩形状であるが、これに限らず、余白領域 7 2 及び造形領域 7 4 の規定の手法は他の手法でもよい。

【 0 0 4 5 】

20

また、図 5 では、造形可能領域 7 0 と余白領域 7 2 と造形領域 7 4 との周囲が離間しているが、これは各々の領域が図面において明確に区別できるように便宜的に離間させているものである。実際には造形可能領域 7 0、余白領域 7 2、造形領域 7 4 の周囲は接しており、余白領域 7 2 と造形領域 7 4 の和は造形可能領域 7 0 となる。なお、図 5 の例では、3 D プリンタ 1 6 はヘッド部 2 2 を (X , Y) = (0 , 0) を原点として走査動作を行うことで、造形物 2 0 を造形する。

【 0 0 4 6 】

図 5 (A) の 3 D 造形データは、レイアウト部 6 4 に先に入力された 3 D 造形データであり、余白領域 7 2 は造形可能領域 7 0 の 8 0 % であり、上記所定値 (1 0 %) よりも広い。このため、レイアウト部 6 4 は、他の 3 D 造形データが存在する場合、他の 3 D 造形データの余白領域 7 2 (造形領域 7 4) を判定する。図 5 (B) , (C) は、図 5 (A) の 3 D 造形データと結合可能であると判定された他の 3 D 造形データであり、各々の余白領域 7 2 は 8 0 %、換言すると造形領域 7 4 は 2 0 % である。このため、図 5 (B) , (C) の 3 D 造形データは、図 5 (A) の 3 D 造形データと結合させることで、図 5 (A) 3 D 造形データの余白領域 7 2 を埋めることができる。このようにして生成された結合造形データが図 5 (D) に示されるものであり、余白領域 7 2 は 4 0 % となっている。

30

【 0 0 4 7 】

また、レイアウト部 6 4 は、余白領域 7 2 をより狭くできる 3 D 造形データを選択して、結合造形データを生成する。例えば、余白領域 7 2 が 8 0 % の 3 D 造形データに結合させる他の 3 D 造形データとして、余白領域 7 2 が 3 0 % (造形領域 7 4 が 7 0 %) の 3 D 造形データ A と余白領域 7 2 が 5 0 % (造形領域 7 4 が 5 0 %) の 3 D 造形データ B が存在する場合、余白領域 7 2 がより狭い、換言すると造形領域 7 4 がより広い 3 D 造形データ A が選択される。

40

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態のレイアウト部 6 4 は、結合造形データにより示される複数の造形物 2 0 のレイアウトを所定条件 (以下「レイアウト決定条件」という。) に基づいて決定する。レイアウト決定条件は、例えば、造形物 2 0 の造形順番、造形時間、及び造形物 2 0 の造形に用いられるサポート材の量の少なくとも一つである。なお、造形時間は、結合造形データにより示される複数の造形物 2 0 を全て造形するために要する時間である。これにより、ユーザの要望に応じた条件に適合した造形が可能となる。レイアウト決定条件は、

50

一例として、ユーザによって選択される。なお、レイアウト決定条件は、上記の条件に限らず、他の条件が含まれてもよい。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、造形物 2 0 の造形順番をレイアウト決定条件とする場合の模式図である。図 6 に示される造形物 2 0 A は図 5 (A) の造形物 2 0 に対応し、造形物 2 0 B は図 5 (B) の造形物 2 0 に対応し、造形物 2 0 C は図 5 (C) の造形物に対応する。上述したように、3 D プリンタ 1 6 は、 $(X, Y) = (0, 0)$ を原点としてヘッド部 2 2 を走査して造形物 2 0 を造形する。従って、図 6 (A) に示す造形物 2 0 のレイアウトでは、造形物 2 0 A、造形物 2 0 B、造形物 2 0 C の順番で造形が行われる。また、図 6 (B) の例では造形物 2 0 B、造形物 2 0 C、造形物 2 0 A の順番で造形が行われ、図 6 (C) の例では造形物 2 0 A、造形物 2 0 C、造形物 2 0 B の順番で造形が行われる。

10

【 0 0 5 0 】

また、造形時間に基づいてレイアウトを決定する場合、一例として、レイアウト部 6 4 は想定される複数のレイアウトを導出し、各々について造形時間を算出して最も造形時間が短いレイアウトをユーザへ提示し、ユーザにレイアウトを選択させる。図 6 の例では、X 方向へのヘッド部 2 2 の移動が最も大きい図 6 (A) のレイアウトが最も造形時間が長い一方、図 6 (B)、(C) の造形時間が同じであるため、ユーザへは図 6 (B) 又は図 6 (C) のレイアウトが造形時間の短いレイアウトであるとして提示される。また、レイアウト部 6 4 は、造形時間を短くするために造形物 2 0 が造形される向きを変えてもよい。例えば、Z 方向へ縦長の造形物 2 0 を造形する 3 D 造形データは、ヘッド部 2 2 の Z 方向への移動量が大きくなるために造形時間が長くなる可能性がある。このような場合、レイアウト部 6 4 は、当該造形物 2 0 を X 方向又は Y 方向へ倒すようにレイアウトすることで Z 方向への移動量を小さくし、造形時間を短くしてもよい。

20

【 0 0 5 1 】

また、造形物 2 0 の造形に用いられるサポート材の量によってレイアウトを決定する場合、レイアウト部 6 4 は想定される複数のレイアウトを導出し、各々についてサポート材の量を算出し、サポート材の量が少ないレイアウトをユーザへ提示し、ユーザにレイアウトを選択させる。

【 0 0 5 2 】

さらに、結合造形データに設定される造形モードは、結合される複数の 3 D 造形データのうち所定の 3 D 造形データに設定されている造形モードとされる。なお、造形モードとは、造形物 2 0 を造形する場合における 3 D プリンタ 1 6 の動作モードであり、例えば、造形精度が低い代わりに造形時間が短くなる短時間造形モードや、造形精度が高い代わりに造形時間が長くなる高精度造形モードである。そして、所定の 3 D 造形データとは、例えば、最初に造形が完了する 3 D 造形データや、ユーザが指定した 3 D 造形データである。すなわち、最初に造形が完了する 3 D 造形データに設定されている造形モードが短時間造形モードである場合、結合造形データの造形モードは短時間造形モードに設定される。これにより、結合造形データにより示される造形物 2 0 の造形モードが統一されるので、3 D プリンタ 1 6 は効率良く造形物を造形することができる。

30

【 0 0 5 3 】

図 7 は、レイアウト部 6 4 で実行される造形データ結合処理の流れを示すフローチャートである。

40

【 0 0 5 4 】

まず、ステップ S 1 0 0 では、3 D 造形データが入力されたか否かを判定し、肯定判定の場合はステップ S 1 0 2 へ移行する一方、否定判定の場合は 3 D 造形データが入力されるまで待ち状態となる。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 0 2 では、入力された 3 D 造形データに含まれる余白領域 7 2 が所定値以上であるか否かを判定し、肯定判定の場合はステップ S 1 0 4 へ移行し、否定判定の場合はステップ S 1 1 4 へ移行する。

50

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 4 では、結合可能な他の 3 D 造形データがあるか否かを判定し、肯定判定の場合はステップ S 1 0 6 へ移行し、否定判定の場合はステップ S 1 1 4 へ移行する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 1 0 6 では、3 D 造形データを結合可能であることをユーザへ報知する。この報知は、例えば外付け P C 1 4 又は 3 D プリント 1 6 のディスプレイや 3 D 造形データの元となる 3 D データを送信した造形準備用 P C 1 2 になされてもよいし、予め定められたメールアドレスへメッセージが送信されることで報知されてもよい。また、この報知は、3 D 造形データの結合の了承をユーザから得ることも目的とする。

【 0 0 5 8 】

次のステップ S 1 0 8 では、ユーザによる結合了承の有無を判定し、肯定判定の場合はステップ S 1 1 0 へ移行し、否定判定の場合はステップ S 1 1 4 へ移行する。なお、ユーザは、結合を了承する場合、レイアウト決定条件も入力する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 1 0 では、ステップ S 1 0 0 で入力された 3 D 造形データとステップ S 1 0 4 で判定（選択）した 3 D 造形データを結合させて結合造形データを生成する。なお、ステップ S 1 1 0 では、入力されたレイアウト決定条件に応じて結合造形データのレイアウトも決定する。

【 0 0 6 0 】

次のステップ S 1 1 2 では、レイアウトが決定された結合造形データを、通信部 5 0 を介して 3 D プリント 1 6 へ送信し、ステップ S 1 0 0 へ戻る。

【 0 0 6 1 】

一方、ステップ S 1 0 2 , S 1 0 4 , S 1 0 8 で否定判定となった場合に移行するステップ S 1 1 4 では、結合造形データを生成することなく、ステップ S 1 0 0 でレイアウト部 6 4 に入力された 3 D 造形データを、通信部 5 0 を介して 3 D プリント 1 6 へ送信し、ステップ S 1 0 0 へ戻る。

【 0 0 6 2 】

また、レイアウト部 6 4 は、3 D 造形データを複数の 3 D 造形データに分割させる分割機能を有している。この分割機能は、造形物 2 0 を複数の 3 D 造形データに分割して造形可能な場合に機能するものである。例えば、3 D 造形データにより示される造形物 2 0 が大き過ぎて造形台 2 4 に載置できない場合、すなわち造形される造形物 2 0 の大きさが造形可能領域 7 0 を超える場合、レイアウト部 6 4 は当該 3 D 造形データを複数の造形データに分割し、3 D プリント 1 6 へ送信する。なお、3 D 造形データを分割可能なかは、例えば、レイアウト部 6 4 が 3 D 造形データを解析することにより判定されてもよいし、3 D データの作成時に分割可能な部分が予め設定されることにより判定されてもよい。

【 0 0 6 3 】

そして、レイアウト部 6 4 が有する造形データ結合機能は、分割可能に設定されている 3 D 造形データを複数の 3 D 造形データに分割し、複数の 3 D 造形データをも含んで、余白領域 7 2 を埋める 3 D 造形データを選択し、複数の 3 D 造形データを結合して結合造形データを生成してもよい。より詳しくは、レイアウト部 6 4 に所定値以上の余白領域 7 2 を有する 3 D 造形データが入力され、滞留している他の 3 D 造形データに分割可能な 3 D 造形データが含まれている場合に当該 3 D 造形データを分割する。そして、造形データ結合機能は、分割した 3 D 造形データを含む複数の 3 D 造形データの中からレイアウト部 6 4 に入力された 3 D 造形データと結合させる 3 D 造形データを選択し、造形結合データを生成する。これにより、造形データ結合機能は、3 D プリント 1 6 により効率良く造形物 2 0 を造形させることができる。

【 0 0 6 4 】

また、レイアウト部 6 4 は、複数の 3 D 造形データのうち、最後に 3 D プリント 1 6 へ送信される 3 D 造形データをレイアウトする場合、当該 3 D 造形データの余白領域 7 2 を埋めるように他の 3 D 造形データを結合させてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

さらに、レイアウト部 6 4 は、3 D プリント 1 6 へ送信したものの未だ造形が行われていない 3 D 造形データも含んで、余白領域 7 2 を埋めるように 3 D 造形データを選択し、複数の 3 D 造形データを結合して結合造形データを生成してもよい。これにより、造形データ結合機能は、3 D プリント 1 6 により効率良く造形物 2 0 を造形させることができる。

【 0 0 6 6 】

より具体的には、3 D プリント 1 6 は 3 D 造形データを一つずつ処理していくため、送信されたものの未だ処理が行われていない 3 D 造形データが 3 D プリント 1 6 に記憶されている場合がある。そこで、レイアウト部 6 4 に入力された 3 D 造形データに所定値以上の余白領域 7 2 がある場合、レイアウト部 6 4 は、3 D プリント 1 6 に送信済みで未だ造形が行われていない 3 D 造形データを 3 D プリント 1 6 から読み出して、結合可能であるか否かを判定し、結合可能であれば結合造形データを生成する。

10

【 0 0 6 7 】

なお、3 D プリント 1 6 に送信済みの 3 D 造形データを結合して結合造形データを生成する場合、レイアウト部 6 4 は、当該送信済みの 3 D 造形データにより示される造形物 2 0 が先に造形されるようにレイアウトを決定する。

【 0 0 6 8 】

(第 2 実施形態)

以下、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、第 2 実施形態の構成のうち第 1 実施形態の構成と同一の部分については同一の符号を付して、その説明を省略する。

20

【 0 0 6 9 】

図 8 は、本実施形態の 3 D 造形システム 1 0 の構成を示す。図 8 に示される本実施形態の 3 D 造形システム 1 0 は、一つの外付け P C 1 4 と複数の 3 D プリント 1 6 とがデータ通信可能に接続される。

【 0 0 7 0 】

図 9 は、本実施形態の造形データ結合機能に関する機能ブロック図である。主制御部 4 0 は、3 D ジョブ受付部 6 0、3 D 造形データ生成部 6 2、及びレイアウト部 6 4 に加え、造形指示制御部 8 0 を備える。また、レイアウト部 6 4 は、3 D プリント 1 6 毎に対応して備えられる。

【 0 0 7 1 】

30

造形指示制御部 8 0 は、3 D 造形システム 1 0 に設けられる各 3 D プリント 1 6 の能力、稼働状態、及びインクの残量等を 3 D プリント情報として把握する。なお、3 D プリント 1 6 の能力とは、例えば、積層ピッチ間隔や再現可能な色等であり、稼働状態とは、各 3 D プリント 1 6 が稼働中であるか否か、3 D プリントに送信されている 3 D 造形データの数及びその造形時間等である。造形指示制御部 8 0 は、3 D プリント情報に基づいて 3 D 造形データ毎に適した 3 D プリント 1 6 を選択し、選択した 3 D プリント 1 6 に対応するレイアウト部 6 4 に 3 D 造形データを出力する。例えば、3 D 造形データが高い解像度の造形機能を必要としている場合、造形指示制御部 8 0 は、積層ピッチ間隔の小さい 3 D プリント 1 6 に対応するレイアウト部 6 4 に当該 3 D 造形データを出力する。また、例えば、造形指示制御部 8 0 は、稼働していない 3 D プリント 1 6 に対応するレイアウト部 6 4 に対して優先的に 3 D 造形データを出力する。

40

【 0 0 7 2 】

本実施形態のレイアウト部 6 4 は、入力された 3 D 造形データに所定値以上の余白領域 7 2 がある場合、造形指示制御部 8 0 を介して 3 D 造形データ生成部 6 2 に他の 3 D 造形データの有無を問い合わせる。そして、対応する 3 D プリント 1 6 で造形可能な他の 3 D 造形データが存在する場合に、レイアウト部 6 4 は、先に入力された 3 D 造形データの余白領域 7 2 を埋めるように他の 3 D 造形データを結合して結合造形データを生成する。

【 0 0 7 3 】

(第 3 実施形態)

以下、本発明の第 3 実施形態について説明する。本実施形態の 3 D 造形システム 1 0 は、

50

第２実施形態と同様に一つの外付けＰＣ１４と複数の３Ｄプリンタ１６とがデータ通信可能に接続される。なお、第３実施形態の構成のうち第１実施形態及び第２実施形態の構成と同一の部分については同一の符号を付して、その説明を省略する。

【００７４】

図１０は、本実施形態の造形データ結合機能に関する機能ブロック図である。主制御部４０は、３Ｄジョブ受付部６０、３Ｄ造形データ生成部６２、レイアウト部６４、造形指示制御部８０を備える。また、レイアウト部６４は、複数の３Ｄプリンタ１６に対して一つが備えられ、造形指示制御部８０を介して３Ｄプリンタ１６へ３Ｄ造形データを送信する。

【００７５】

レイアウト部６４は、３Ｄ造形データ生成部６２から入力される３Ｄ造形データに対してインク使用量や造形時間に基づいてレイアウトを決定し、造形指示制御部８０に出力する。造形指示制御部８０は、入力された３Ｄ造形データに対して適した３Ｄプリンタ１６を選択し、選択した３Ｄプリンタ１６へ３Ｄ造形データを送信する。

10

【００７６】

造形指示制御部８０は、適した３Ｄプリンタ１６へ送信する３Ｄ造形データに所定値以上の余白領域７２がある場合、レイアウト部６４にレイアウトの変更要求を送る。レイアウト部６４は、レイアウトの変更要求を受け付けると、当該３Ｄ造形データと結合可能な他の３Ｄ造形データの有無を判定し、結合可能な他の３Ｄ造形データがある場合に結合造形データを作成し、造形指示制御部８０へ出力する。造形指示制御部８０は、適した３Ｄプリンタ１６へ結合造形データを送信する。

20

【００７７】

以上、本発明を、上記各実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記各実施形態に記載の範囲には限定されない。発明の要旨を逸脱しない範囲で上記各実施形態に多様な変更又は改良を加えることができ、該変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態を適宜組み合わせてもよい。

【００７８】

また、上記各実施形態で説明した処理の流れも一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりしてもよい。

【００７９】

30

（実施の形態の効果）

（１）本実施形態の外付けＰＣ１４は、３Ｄプリンタ１６によって造形される造形物２０を示す３Ｄデータが３Ｄジョブ毎に入力される外付けＰＣ１４であって、３Ｄジョブに基づいて造形データを生成する３Ｄ造形データ生成部６２と、３Ｄプリンタ１６の造形可能領域７０に対して造形物２０の造形が行われない余白領域７２を埋めるように、複数の造形データを結合して結合造形データを生成するレイアウト部６４と、結合造形データを３Ｄプリンタ１６へ送信する通信部５０と、を備える。

【００８０】

この構成により外付けＰＣ１４は、造形物２０を示す３Ｄデータが含まれる３Ｄジョブに基づいて造形データを生成し、造形可能領域７０に対する余白領域７２を埋めるように、複数の造形データを結合して結合造形データを生成する。そして、結合造形データに応じて３Ｄプリンタ１６が造形物２０を造形する。これにより、複数の造形データが一つの造形データとして扱われるので、３Ｄジョブの滞留が抑制される。したがって、本発明の外付けＰＣ１４は、３Ｄプリンタ１６により効率良く造形物２０を造形させることができる。

40

【００８１】

（２）本実施形態の外付けＰＣ１４は、レイアウト部６４が余白領域７２をより狭くできる造形データを選択し、複数の造形データを結合して結合造形データを生成してもよい。本構成によれば、３Ｄプリンタ１６により効率良く造形物２０を造形させることができる。

【００８２】

（３）本実施形態の外付けＰＣ１４は、レイアウト部６４が結合造形データにより示され

50

る造形物 20 の配置を所定条件に基づいて決定してもよい。本構成によれば、ユーザの要望に応じた条件に適合した造形を行える。

【0083】

(4) 本実施形態の外付け P C 14 は、所定条件を造形物 20 の造形順番、造形時間、及び造形物 20 の造形に用いられるサポート材の少なくとも一つとしてもよい。本構成によれば、ユーザの要望に応じた条件に適合した造形を行える。

【0084】

(5) 本実施形態の外付け P C 14 は、結合造形データに設定される造形モードを、結合される複数の造形データのうち所定の造形データに設定されているモードとしてもよい。本構成によれば、結合造形データで示される造形物 20 の造形モードが統一されるので、3 D プリント 16 は効率良く造形物 20 を造形することができる。

10

【0085】

(6) 本実施形態の外付け P C 14 は、レイアウト部 64 が造形データを複数に分割し、複数の分割した造形データも含んで、余白領域 72 を埋めるように造形データを選択し、複数の造形データを結合して結合造形データを生成してもよい。本構成によれば、3 D プリント 16 により効率良く造形物 20 を造形させることができる。

【0086】

(7) 本実施形態の外付け P C 14 は、レイアウト部 64 が 3 D プリント 16 へ送信したものの未だ造形が行われていない造形データも含んで、余白領域 72 を埋めるように造形データを選択し、複数の造形データを結合して結合造形データを生成してもよい。本構成によれば、3 D プリント 16 により効率良く造形物 20 を造形させることができる。

20

【0087】

(8) 本実施形態の造形データ結合方法は、3 D プリント 16 によって造形される造形物 20 を示す 3 D データが 3 D ジョブ毎に入力される外付け P C 14 の造形データ結合方法であって、3 D ジョブに基づいて造形データを生成する第 1 工程と、3 D プリント 16 の造形可能領域 70 に対して造形物 20 の造形が行われない余白領域 72 を埋めるように、複数の造形データを結合して結合造形データを生成する第 2 工程と、結合造形データを 3 D プリント 16 へ送信する第 3 工程と、を有する。

【0088】

(9) 本実施形態の造形データ結合プログラムは、3 D プリント 16 によって造形される造形物 20 を示す 3 D データが 3 D ジョブ毎に入力される外付け P C 14 が有する主制御部 40 を、3 D ジョブに基づいて造形データを生成する 3 D 造形データ生成部 62 と、3 D プリント 16 の造形可能領域 70 に対して造形物 20 の造形が行われない余白領域 72 を埋めるように、複数の造形データを結合して結合造形データを生成するレイアウト部 64 と、結合造形データを 3 D プリント 16 へ送信する通信部 50 と、して機能させる。

30

【産業上の利用可能性】

【0089】

本発明は、立体的な造形物を造形する造形装置等の情報処理装置として有用である。

【符号の説明】

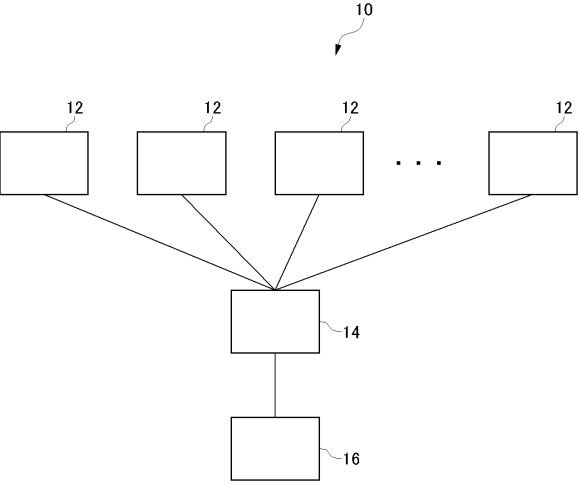
【0090】

40

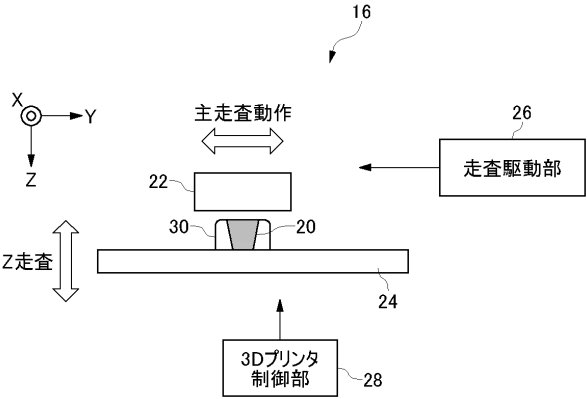
- 14 外付け P C (造形装置用情報処理装置)
- 16 3 D プリント (造形装置)
- 50 通信部 (送信手段)
- 62 3 D 造形データ生成部 (造形データ生成手段)
- 64 レイアウト部 (造形データ結合手段)

【図面】

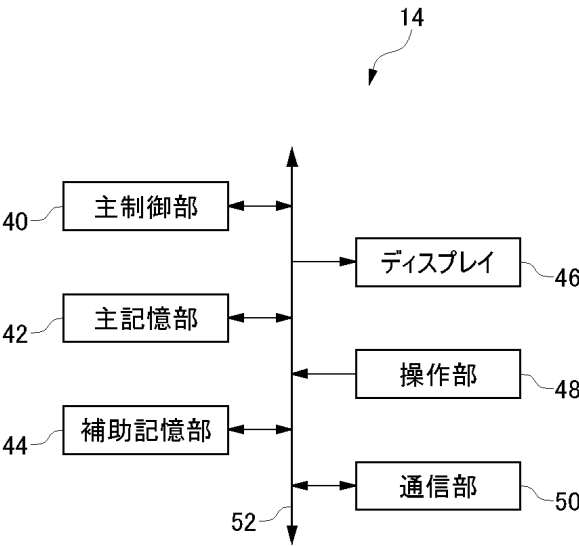
【図 1】



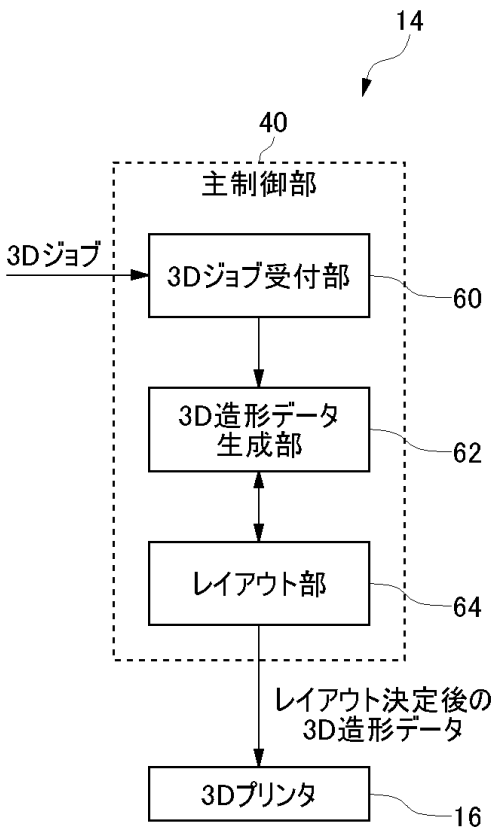
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

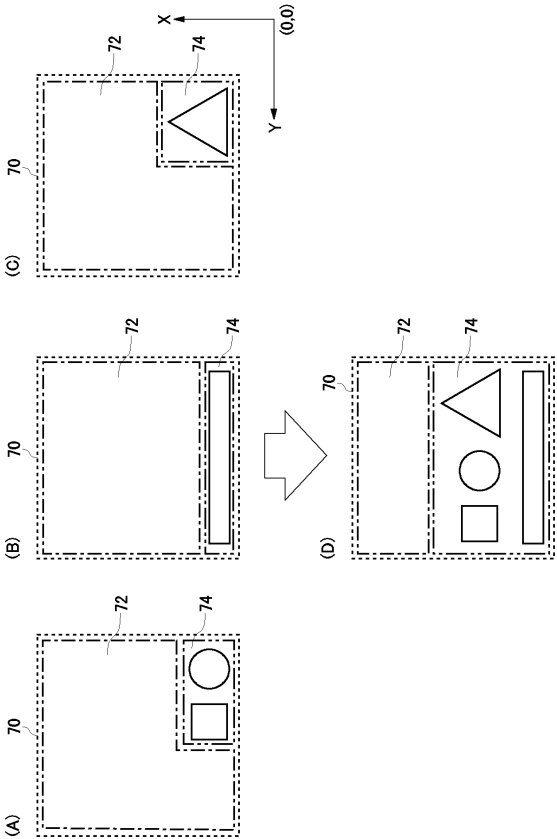
20

30

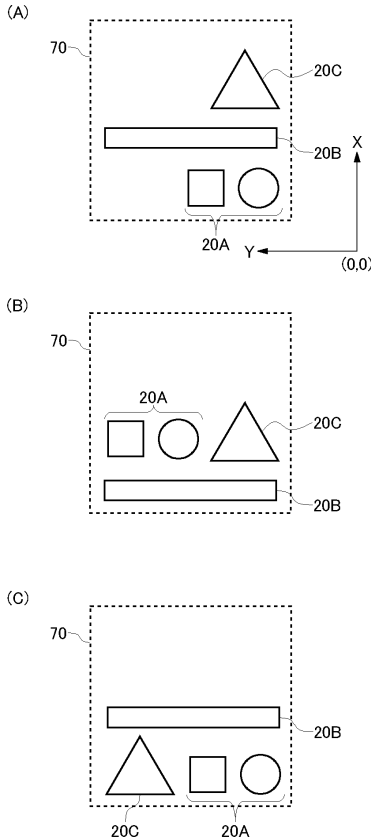
40

50

【図 5】



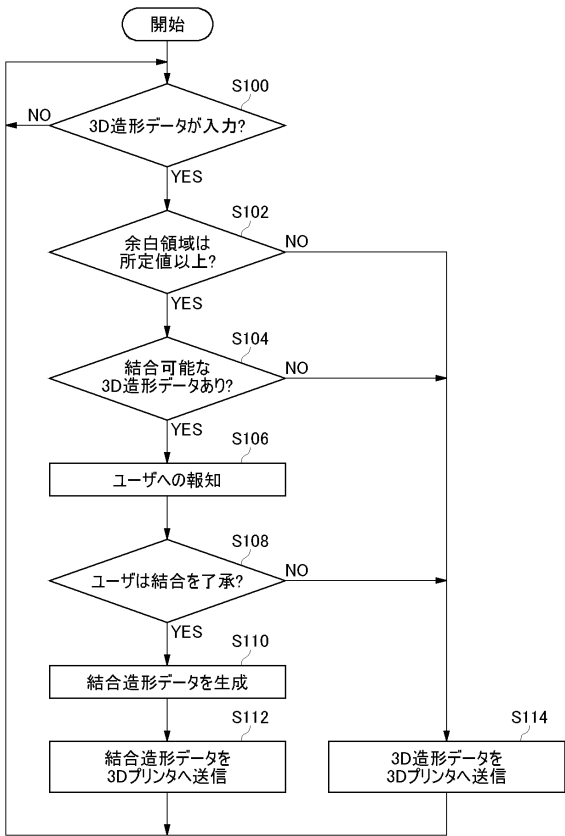
【図 6】



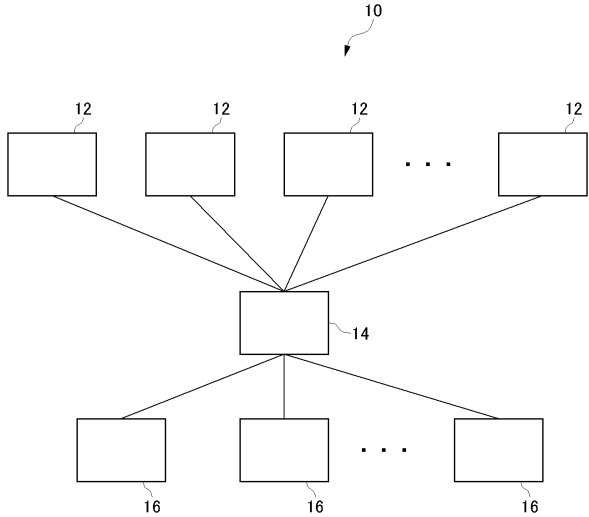
10

20

【図 7】



【図 8】



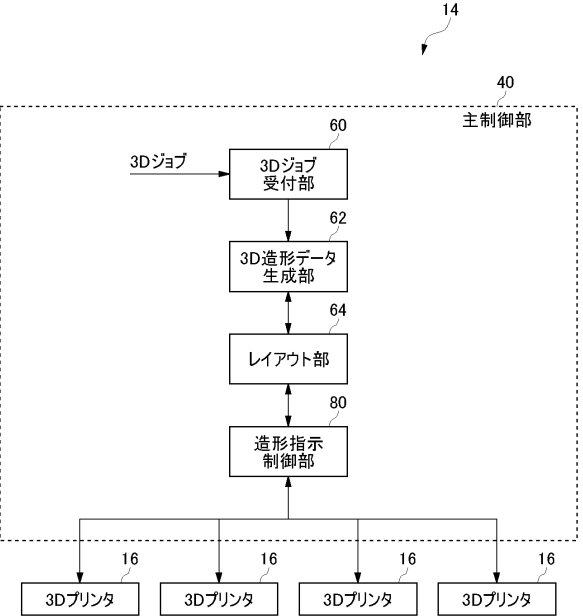
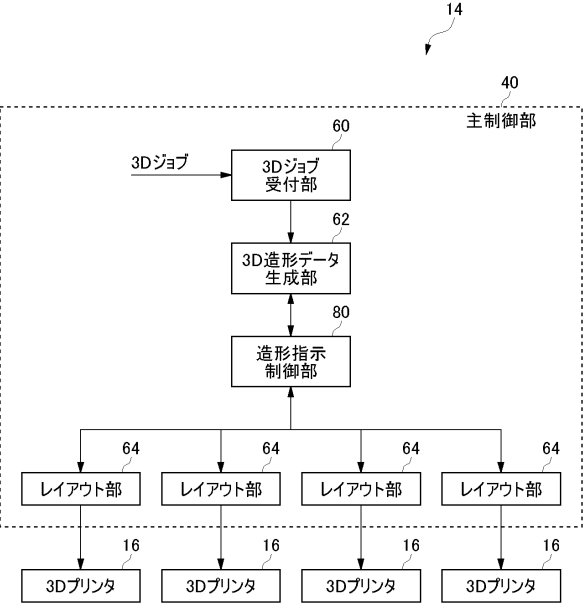
30

40

50

【図 9】

【図 10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 7 - 0 4 7 5 3 8 (J P , A)

特開 2 0 1 8 - 0 3 9 2 6 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 2 9 C 6 4 / 1 0 , 6 4 / 2 0 , 6 4 / 3 0 , 6 4 / 3 8 6 , 6 4 / 4 0

B 3 3 Y 1 0 / 0 0 , 3 0 / 0 0 , 5 0 / 0 0 , 7 0 / 0 0 , 8 0 / 0 0