

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6840944号
(P6840944)

(45) 発行日 令和3年3月10日(2021.3.10)

(24) 登録日 令和3年2月22日(2021.2.22)

(51) Int.Cl.		F I
B 2 9 C 64/307 (2017.01)		B 2 9 C 64/307
B 2 9 C 64/386 (2017.01)		B 2 9 C 64/386
B 2 9 C 64/40 (2017.01)		B 2 9 C 64/40
B 3 3 Y 10/00 (2015.01)		B 3 3 Y 10/00
B 3 3 Y 30/00 (2015.01)		B 3 3 Y 30/00

請求項の数 10 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-135987 (P2016-135987)
 (22) 出願日 平成28年7月8日(2016.7.8)
 (65) 公開番号 特開2018-1724 (P2018-1724A)
 (43) 公開日 平成30年1月11日(2018.1.11)
 審査請求日 令和1年5月20日(2019.5.20)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 110001519
 特許業務法人太陽国際特許事務所
 (74) 代理人 110000039
 特許業務法人アイ・ピー・ウィン
 (72) 発明者 官森 慎也
 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1
 番 富士ゼロックス株式会社内
 (72) 発明者 坂本 正臣
 神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1
 番 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 3次元データ生成装置、造形装置、造形物の製造方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示部であって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料であって前記造形材料とは異なる支持材を用いて出力することを指示する出力指示部を有する3次元データ生成装置。

【請求項2】

位置決部を造形する支持材の量の操作者による指示を受け付ける支持材量指示受付部をさらに有する請求項1記載の3次元データ生成装置。

【請求項3】

前記出力指示部は、造形物本体に位置決めされる他の部材の造形物本体に向けての移動を位置決部が案内する形状となるよう出力を指示する請求項1又は2記載の3次元データ生成装置。

【請求項4】

前記出力指示部は、造形物本体に位置決めされる他の部材の造形物本体に向けての移動を位置決部が制限する形状となるよう出力を指示する請求項1又は2記載の3次元データ生成装置。

【請求項5】

前記出力指示部は、造形物本体に位置決めされる他の部材の造形物本体に対する向きを

位置決部が一致させる形状となるよう出力を指示する請求項 1 又は 2 記載の 3 次元データ生成装置。

【請求項 6】

前記出力指示部は、造形物本体の変形を位置決部が抑制する形状となるよう出力を指示する請求項 1 又は 2 記載の 3 次元データ生成装置。

【請求項 7】

前記出力指示部は、造形物本体に重力方向における下側から位置決部が支持される状態となるよう出力を指示する請求項 1 又は 2 記載の 3 次元データ造形装置。

【請求項 8】

造形物本体の形状を規定する 3 次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決部の形状を規定する 3 次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示部であって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料であって前記造形材料とは異なる支持材を用いて出力することを指示する出力指示部と、

前記出力指示部の指示に応じて造形物を出力する出力部と、
を有する造形装置。

【請求項 9】

造形物本体の形状を規定する 3 次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決部の形状を規定する 3 次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示工程であって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料であって前記造形材料とは異なる支持材を用いて出力することを指示する出力指示工程を有する造形物の造形方法。

【請求項 10】

造形物本体の形状を規定する 3 次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決部の形状を規定する 3 次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示ステップであって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料であって前記造形材料とは異なる支持材を用いて出力することを指示する出力指示ステップをコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3次元データ生成装置、3次元造形装置、造形物の製造方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、3次元造形物に対する 3次元形状データを取得する第 1 段階と、前記 3次元形状データを最終的な造形物の作製に必要なサイズに変換させる第 2 段階と、前記サイズが変換されたデータをその内部を空洞化する空洞形態シェルデータ (Shell data) に変換させる第 3 段階と、前記シェルデータを高速プロトタイプングによって作製可能にする各パートデータ (parts data) のサイズ範囲に分割する第 4 段階と、前記それぞれのパートデータを前記高速プロトタイプングによって造形して、各造形パート物に作製する第 5 段階と、前記作製された各造形パート物を組立てて造形物を完成する第 6 段階を包含してなることを特徴とする 3次元大型造形物の作製方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2009-83491号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

1つの造形装置では造形出来ないような大きな造形物を作成するような場合には、最終成果物に対応する造形データを複数に分割し、分割された造形データごとに造形物を造形し、その後これらの造形物を互いに接合して最終成果物を作成することがある。このような場合、これら造形物の接合を容易にするため、治具のような何らかの位置決め用の部材が必要であるが、それを例えば凹凸等の位置決用の部位として造形物と同時に形成できれば、造形物どうしの接合の作業が容易になる。しかしながら、このような位置決め用の部位を造形物と同じ材料で造形した場合には、造形物どうしの接合作業が終わった後、位置決め用の部位を取り除くことが困難となってしまう。

10

【0005】

本発明は、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができる3次元データ生成装置、3次元造形装置、造形物の製造方法及び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】

【0006】

請求項1に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示部であって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料である支持材を用いて出力することを指示する出力指示部を有する3次元データ生成装置である。

20

【0007】

請求項2に係る本発明は、位置決部を造形する支持材の量の操作者による指示を受け付ける支持材量指示受付部をさらに有する請求項1記載の3次元データ生成装置である。

【0008】

請求項3に係る本発明は、前記出力指示部は、造形物本体に位置決めされる他の部材の造形物本体に向けての移動を位置決部が案内する形状となるよう出力を指示する請求項1又は2記載の3次元データ生成装置である。

30

【0009】

請求項4に係る本発明は、前記出力指示部は、造形物本体に位置決めされる他の部材の造形物本体に向けての移動を位置決部が制限する形状となるよう出力を指示する請求項1又は2記載の3次元データ生成装置である。

【0010】

請求項5に係る本発明は、前記出力指示部は、造形物本体に位置決めされる他の部材の造形物本体に対する向きを位置決部が一致させる形状となるよう出力を指示する請求項1又は2記載の3次元データ生成装置である。

【0011】

請求項6に係る本発明は、前記出力指示部は、造形物本体の変形を位置決部が抑制する形状となるよう出力を指示する請求項1又は2記載の3次元データ生成装置である。

40

【0012】

請求項7に係る本発明は、前記出力指示部は、造形物本体に重力方向における下側から位置決部が支持される状態となるよう出力を指示する請求項1又は2記載の3次元データ生成装置である。

【0013】

請求項8に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示部であって、位置決部を、造形物を造形する材料である造形材

50

料を用いて出力することを指示する出力指示部を有する3次元データ生成装置である。

【0014】

請求項9に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決め部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示部であって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決め部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料である支持材を用いて出力することを指示する出力指示部と、前記出力指示部の指示に応じて造形物を出力する出力部と、を有する造形装置である。

【0015】

請求項10に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決め部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示部であって、位置決め部を、造形物を造形する材料である造形材料を用いて出力することを指示する出力指示部と、前記出力指示部の指示に応じて造形物を出力する出力部と、を有する造形装置である。

10

【0016】

請求項11に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決め部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示工程であって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決め部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料である支持材を用いて出力することを指示する出力指示工程を有する造形物の造形方法である。

20

【0017】

請求項12に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決め部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示工程であって、位置決め部を、造形物を造形する材料である造形材料を用いて出力することを指示する出力指示工程を有する造形物の造形方法である。

【0018】

請求項13に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決め部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示ステップであって、造形物本体は造形材料を用いて出力し、位置決め部は、造形物の造形の過程において造形物本体を支持する支持部の材料である支持材を用いて出力することを指示する出力指示ステップをコンピュータに実行させるプログラムである。

30

【0019】

請求項14に係る本発明は、造形物本体の形状を規定する3次元データと、造形物本体に他の部材を位置決めする位置決め部の形状を規定する3次元データとを同時に用いた造形物の出力を指示する出力指示ステップであって、位置決め部を、造形物を造形する材料である造形材料を用いて出力することを指示する出力指示ステップをコンピュータに実行させるプログラムで3である。

【発明の効果】

【0020】

請求項1に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができる3次元データ生成装置を提供することができる。

40

【0021】

請求項2に係る本発明によれば、操作者による指示に応じて用いる支持材の量を調整することができる。

【0022】

請求項3に係る本発明によれば、位置決め部によって他の部材が造形物本体へと案内されるため、造形物と他の部材との位置決めをしやすい。

50

【 0 0 2 3 】

請求項 4 に係る本発明によれば、造形物と他の部材との衝突時の衝撃を位置決部で抑制することができる。

【 0 0 2 4 】

請求項 5 に係る本発明は、造形物と他の部材との向きを一致させることが容易になる。

【 0 0 2 5 】

請求項 6 に係る本発明によれば、造形物の例えば造形時における変形を抑制することができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 7 に係る本発明によれば、位置決部が造形物本体により重力方向における下側から支持されていない技術と比較して、位置決部を容易に造形することができる。

10

【 0 0 2 7 】

請求項 8 に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができる 3 次元データ生成装置を提供することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 9 に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができる造形装置を提供することができる。

20

【 0 0 2 9 】

請求項 10 に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができる造形装置を提供することができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 11 に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができる造形物の造形方法を提供することができる。

30

【 0 0 3 1 】

請求項 12 に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができる造形物の造形方法を提供することができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 13 に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができるプログラムを提供することができる。

40

【 0 0 3 3 】

請求項 14 に係る本発明によれば、造形物と他の部材とを位置決めする位置決め部を造形装置を用いて造形する場合に、造形物と位置決め部を同じ材料で造形する場合に比べて、造形物と他の部材との接合を容易にすることができるプログラムを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る 3 次元造形システムを示す図である。

【 図 2 】 図 1 に示す 3 次元造形システムが有する 3 次元造形装置を示す図である。

【 図 3 】 図 2 に示す 3 次元造形装置が有する制御部を示すブロック図である。

50

【図 4】図 1 に示すデータ生成装置の機能的構成を示すブロック図である。

【図 5】図 4 に示すデータ生成装置によるデータ生成の過程を示すフローチャートである。

【図 6】造形物の第 1 の例を示す図である。

【図 7】造形物の第 2 の例を示し、図 7 (A) は斜視図であり、図 7 (B) は平面図である。

【図 8】図 7 に示す造形物の第 2 の例と、造形物の第 3 の例と、造形物の第 4 の例とを比較して示し、図 8 (A) は造形物の第 2 の例を示す平面図であり、図 8 (B) は造形物の第 3 の例を示す平面図であり、図 8 (C) は造形物の第 4 の例を示す平面図である。

【図 9】造形物の第 5 の例を示す図である。

10

【図 10】造形物の第 6 の例を示し、図 10 (A) は斜視図であり、図 10 (B) は平面図である。

【図 11】図 10 に示す造形物の第 6 の例と、造形物の第 7 の例と、造形物の第 8 の例と、造形物の第 9 の例とを比較して示し、図 11 (A) は造形物の第 6 の例を示す平面図であり、図 11 (B) は造形物の第 7 の例を示す平面図であり、図 11 (C) は造形物の第 8 の例を示す平面図であり、図 11 (D) は造形物の第 9 の例を示す平面図である。

【図 12】図 12 (A) は、造形物の第 10 の例を示す図であり、図 12 (B) は造形物の第 1 の比較例を示す図である。

【図 13】図 13 (A) は、造形物の第 11 の例を示す図であり、図 13 (B) は造形物の第 2 の比較例を示す図である。

20

【図 14】造形物の第 12 の例を示す図である。

【図 15】第 2 の実施形態に係るデータ生成装置の機能的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】

【0035】

次に、本発明を実施するための形態を、図面を参照して説明する。図 1 には、本発明の第 1 の実施形態に係る 3 次元造形システム 10 が示されている。3 次元造形システム 10 は、3 次元データ生成装置 100 と 3 次元造形装置 500 とを有し、3 次元データ生成装置 100 と 3 次元造形装置 500 とがネットワーク 700 に接続されている。

【0036】

3 次元造形システム 10 においては、3 次元データ生成装置 100 において 3 次元データが生成され、生成された 3 次元データがネットワーク 700 を介して 3 次元造形装置 500 に送信され、送信された 3 次元データに基づいて 3 次元造形装置 500 が造形物 800 (例えば、図 6 を参照) を造形する。

30

【0037】

3 次元データ生成装置 100 としては、例えばパーソナルコンピュータを用いることができる。3 次元データ生成装置 100 は、操作部 160 と表示部 170 とを有する。操作部 160 としては、例えばキーボードを用いることができる。表示部 170 としては、例えば液晶表示装置を用いることができる。例えばタッチパネル (不図示) 等を、操作部と表示部とを兼ねたものとして用いてもよい。3 次元データ生成装置 100 と 3 次元造形装置 500 との詳細は後述する。

40

【0038】

図 2 には、3 次元造形装置 500 が示されている。3 次元造形装置 500 は、所謂インクジェット法、より詳細には所謂インクジェット紫外線硬化型積層造形法を採用している。以下の説明においては、3 次元造形装置 500 として、インクジェット紫外線硬化型積層造形法を採用した場合を例として示すものの、3 次元造形装置 500 は、他の方式を採用したものであってもよい。すなわち、3 次元造形装置 500 は、例えば、FDM (Fused Deposition Modeling) と称される熱溶解積層法、SLS (Selective Laser Sintering) と称される粉末焼結法、粉末固着法、石膏積層法、STL (Stereo Lithography) と称される光造形法、LOM (Laminated Object Manufacturing) と称されるシート材積層法等の方式を採用した 3 次元造形装置であってもよい。

50

【0039】

図2に示すように、3次元造形装置500は造形ステージ510を有する。3次元造形装置500では、造形ステージ510の上側の面に造形物800が造形される。造形物800は、造形物本体810と、位置決部820とを有する。造形物本体810は、造形物800における出力の最終的な目的物となる部分である。位置決部820は、造形物800における造形物本体810に他の部材900（例えば、図6を参照）を位置決めするための部分である。

【0040】

造形物本体810は、造形材料が積層されるようにして造形ステージ510の上側の面に積層される。この際、必要に応じてサポート材が積層されることによりサポート材積層部890が形成される。サポート材積層部890は、造形物800の下側に造形材料が積層されていない部分がある場合に、造形物800を下側から支持するために形成される。このように、サポート材積層部890は、造形物800の造形の過程において造形物本体810を支える支持部として用いられていて、サポート材は、造形物本体810を支える支持部の材料である支持材として用いられている。サポート材積層部890は、造形物800の造形後に、例えば水洗いする等の方法で造形物800から除去される。

10

【0041】

位置決部820は、サポート材を用いて造形される。すなわち、この実施形態においては、造形物本体810が造形材料で造形され、サポート材積層部890と位置決部820とがサポート材で造形される。

20

【0042】

造形ステージ510にはZ軸方向移動機構520が連結されている。造形ステージ510は、Z軸方向移動機構520を駆動させることでZ軸方向（上下方向）に移動することができるようになっている。

【0043】

3次元造形装置500は、ヘッド部530を有し、ヘッド部530はヘッド部本体532を有する。ヘッド部本体532には、X軸方向移動機構534が連結されている。ヘッド部530は、X軸方向移動機構520を駆動させることでX軸方向（図2における左右方向）に移動することができるようになっている。また、ヘッド部本体532には、Y軸方向移動機構536が連結されている。ヘッド部530は、Y軸方向移動機構536を駆動させることでY軸方向（図2における紙面と交わる方向）に移動することができるようになっている。

30

【0044】

ヘッド部530は、造形材料射出ノズル540をさらに有する。造形材料射出ノズル540は、造形材料貯蔵部542に貯蔵されている造形材料を造形ステージ510に向けて射出する。造形材料としては、光硬化性樹脂を用いることができる。

【0045】

ヘッド部530は、サポート材射出ノズル550をさらに有する。サポート材射出ノズル550は、サポート材貯蔵部552に貯蔵されているサポート材を造形ステージに向けて射出する。サポート材としては、例えば、水溶性PVA（ポリビニルアルコール）や、HIPS（耐衝撃性ポリスチレン）を用いることができる。

40

【0046】

ヘッド部530は、平滑化装置560を有する。平滑化装置560は、造形ステージ510へと射出された造形材料とサポート材とを平滑化する。平滑化装置560は、過剰な造形材料と過剰なサポート材とを掻き取るように回転する回転部材562を例えば有する。

【0047】

ヘッド部530は、光照射装置570を有する。光照射装置570は、光を照射することで、造形ステージ510に射出された造形材料を硬化させ、さらには、造形ステージ510に照射されたサポート材を硬化させる。

50

【 0 0 4 8 】

図 3 は、3次元造形装置 500 が有する制御部 580 を示すブロック図である。図 3 に示すように、制御部 580 は制御回路 582 を有し、制御回路 582 に、ネットワーク 700 (図 1 を参照) と通信インターフェイス 584 とを介し、3次元データ生成装置 100 (図 1 を参照) で生成されたデータが入力される。

【 0 0 4 9 】

また、3次元造形装置 500 においては、制御回路 582 からの出力により X 軸方向移動機構 534 と、Y 軸方向移動機構 536 と、Z 軸方向移動機構 520 と、造形材料射出ノズル 540 と、サポート材射出ノズル 550 と、平滑化装置 560 と、光照射装置 570 とが制御される。

10

【 0 0 5 0 】

以上のように構成された 3次元造形装置 500 では、制御回路 582 は、X 軸方向移動機構 534 にヘッド部 530 を右側へと移動させつつ、造形材料射出ノズル 540 に造形ステージ 510 へと造形材料を射出させ、サポート材射出ノズル 550 に造形ステージ 510 へとサポート材を射出される。そして、制御回路 582 は、X 軸方向移動機構 534 にヘッド部 530 を右側から左側へと移動させつつ、平滑化装置 560 に造形材料とサポート材とを平滑化させ、さらには光照射装置 570 に造形材とサポート材とを硬化させる。

【 0 0 5 1 】

そして、主走査方向 (X 軸方向) における一定幅の造形を終了させると、制御回路 582 は、Y 軸方向移動機構 536 に、ヘッド部 530 を副操作方向に (Y 軸方向) に移動させ、さらには主走査方向における一定幅方向の造形を繰り返させる。

20

【 0 0 5 2 】

以上の動作を繰り返させることにより、一層分の造形物 800 の造形を完了させると、制御回路 582 は、Z 軸方向移動機構 520 に、造形ステージ 510 を下方方向 (Z 軸方向) に造形物 800 の一層の厚さ分だけ下降させる。そして、制御回路 582 は、造形物 800 の既に造形がなされた部分に積層させるようにして、造形物 800 に次の層の造形をさせる。以上の動作を繰り返すことにより、3次元造形装置 500 は、硬化させた造形材料を積層させるようにして造形物 800 を造形する。

【 0 0 5 3 】

図 4 は、3次元データ生成装置 100 の機能的構成を示すブロック図である。図 4 に示すように、3次元データ生成装置 100 は、3次元データ受付部 102 を有する。3次元データ受付部 102 は、3次元データを受け付ける。より具体的には、造形物本体 810 の 3次元データを受け付ける。この実施形態では、3次元データ受付部 102 が、3次元データとして STL (Standard Triangulated Language) データを受け付ける構成を例として説明をするものの、3次元データ受付部 102 で 3次元 CAD (Computer Aided Design) のデータ、3次元 CG (computer graphics) のデータ、3D スキャナによるデータ等を受け付けて、受け付けたデータを、3次元データ生成装置 100 側で STL データに変換するようにしてもよい。

30

【 0 0 5 4 】

ここで、STL データとは、3次元形状を表現するデータを保存するファイルフォーマットの一種である STL フォーマットのデータであり、3次元データを、多数の三角形の頂点の座標と、これらの多数の三角形の面の法線ベクトルとで示すデータである。

40

【 0 0 5 5 】

3次元データ生成装置 100 は、データ生成指示受付部 106 をさらに有する。データ生成指示受付部 106 は、位置決部 820 を造形するサポート材の量の操作者により指示を受け付ける。操作者による指示は、操作者が、例えば操作部 160 を操作することによりなされる。

【 0 0 5 6 】

3次元データ生成装置 100 は、位置決部データ生成部 108 を有する。位置決部デー

50

タ生成部 108 は、データ生成指示受付部 106 が受け付けた指示に応じて、3次元データ受付部 102 で受け付けた 3次元データが規定する形状に他の部材を位置決めするための位置決部の 3次元データを生成する。

【0057】

3次元データ生成装置 100 は、断面形状データ生成部 110 をさらに有する。断面形状データ生成部 110 は、3次元データ受付部 102 が受け付けた造形物本体 810 の 3次元データと、位置決部データ生成部 108 が生成した 3次元データとを、例えば水平方向に輪切りした積層データ（スライスデータ）に変換して、断面形状データを生成する。

【0058】

3次元データ生成装置 100 は、出力指示部 112 をさらに有する。出力指示部 112 は、断面形状データ生成部 110 で生成された断面形状データに基づく造形物 800 の造形を 3次元造形装置 500 に指示する。より具体的には、出力指示部 112 は、3次元データ受付部 102 が受け付けた造形物本体 810 の形状を規定する 3次元データと、位置決部データ生成部 108 が生成した位置決部 820 の形状を規定する 3次元データとを同時に用いた造形物 800 の出力を 3次元造形装置 500 に指示する。この際、出力指示部 112 は、造形物本体 810 は造形材料を用いて出力し、位置決部 820 はサポート材を用いて出力をするように指示をする。

10

【0059】

図 5 は、3次元データ生成装置 100 によるデータ生成のステップを示すフローチャートである。最初のステップであるステップ S10 では、3次元データ受付部 102 が、造形物本体 810 の 3次元データを受け付ける。

20

【0060】

次のステップであるステップ S20 では、データ生成指示受付部 106 が、位置決部 820 を造形するサポート材の量の操作者により指示を受け付ける。

【0061】

次のステップであるステップ S30 では、位置決部データ生成部 108 が、データ生成指示受付部 106 が受け付けた指示に応じて、3次元データ受付部 102 で受け付けた 3次元データが規定する形状に他の部材を位置決めするための位置決部 820 の 3次元データを生成する。

【0062】

30

次のステップであるステップ S40 では、断面形状データ生成部 110 が、3次元データ受付部 102 が受け付けた造形物本体 810 の 3次元データと、位置決部データ生成部 108 が生成した 3次元データとから断面形状データを生成する。

【0063】

次のステップであるステップ S50 では、出力指示部 112 が、断面形状データ生成部 110 で生成された断面形状データに基づく造形物 800 の造形を 3次元造形装置 500 に指示する。より具体的には、出力指示部 112 が、3次元データ受付部 102 が受け付けた造形物本体 810 の形状を規定する 3次元データと、位置決部データ生成部 108 が生成した位置決部 820 の形状を規定する 3次元データとを同時に用いた造形物 800 の出力を 3次元造形装置 500 に指示する。この際、出力指示部 112 は、造形物本体 810 は造形材料を用いて出力し、位置決部 820 はサポート材を用いて出力をするように指示をする。

40

【0064】

図 6 には、造形物 800 の第 1 の例が示されている。この造形物 800 は、出力指示部 112 により出力の指示がなされるものであり、図 6 に示すように、造形物本体 810 と、位置決部 820 とを有する。位置決部 820 は、造形物本体 810 に対して位置決めされる他の部材 900 の造形物本体 810 への移動を案内する形状となっている。具体的には、位置決部 820 には、他の部材 900 を造形物本体 810 に向けて案内する案内溝 822 が形成されている。

【0065】

50

他の部材 900 は、3次元造形装置 500 で出力された造形物であってもよいし、3次元造形装置 500 で出力された造形物以外のものであってもよい。

【0066】

位置決部 820 は、先述のようにサポート材から造形されている。このため、他の部材 900 を造形物本体 810 へと位置決した後に、例えば、水洗いする等の方法で造形物本体 810 から除去することができる。

【0067】

図 7 には、造形物 800 の第 2 の例が示されている。この造形物 800 は、出力指示部 112 により出力の指示がなされるものである。先述の第 1 の例では、位置決部 820 は、造形物本体 810 の上側の面の一部を取り囲むように、2 つが設けられていた。これに
10

【0068】

図 8 には、図 7 に示す造形物 800 の第 2 の例と、造形物 800 の第 3 の例と、造形物 800 の第 4 の例とが比較して示されていて、図 8 (A) は造形物 800 の第 2 の例を示す平面図であり、図 8 (B) は造形物 800 の第 3 の例を示す平面図であり、図 8 (C) は造形物 800 の第 4 の例を示す平面図である。

【0069】

これらの造形物 800 は、いずれもが、出力指示部 112 により出力の指示がなされるものであり、図 8 に示すように、第 2 の例においては、位置決部 820 は造形物本体 81
20

0 の上側の面の 4 辺を覆うように配置されている。また、第 3 の例においては、位置決部 820 は、造形物本体 810 の上側の面の 1 辺を覆うように配置されている。また、第 4 の例においては、位置決部 820 は、造形物 800 の上側の面の 2 つの頂点を覆うように配置されている。ここで、位置決部 820 を造形するためのサポート材の量を比較すると、位置決部 820 を造形するためのサポート材の量は、図 8 (A) に示す第 2 の例が最も多く、図 8 (B) に示す第 3 の例が次に多く、図 8 (C) に示す第 4 の例が最も少なくなっている。

【0070】

造形物 800 を造形する際に、造形物本体 810 に対して、図 8 (A) のように位置決部 820 を造形するのか、図 8 (B) のように位置決部 820 を造形するのか、図 8 (C)
30

) のように位置決部 820 を造形するのかは操作者の指示により定められる。具体的には、データ生成指示受付部 106 が受け付けた操作者の指示に基づいて、位置決部データ生成部 108 が生成する位置決部 820 の 3次元データにより定まる。

【0071】

図 9 には、上段に造形物 800 の第 5 の例が、下段に造形物 800 の第 2 の例 (図 7 を参照) が示されている。図 9 に示す例では、造形物 800 の第 2 の例と、造形物 800 の第 5 の例とは、互いに位置決して用いられる。位置決は、造形物 800 の第 2 の例の上側の面に位置決部 820 に囲まれるようにして形成された凹部に、第 5 の造形物 800 を挿入するようにしてなされる。

【0072】

造形物 800 の第 5 の例は、出力指示部 112 により出力の指示がなされるものであり、図 9 に示すように、造形物本体 810 と位置決部 820 とを有する。位置決部 820 は、造形物 800 の第 5 の例の造形物 800 の第 2 の例に向けての移動を制限する形状となっている。すなわち、造形物 800 の第 5 の例が、造形物 800 の第 2 の例に接近すると、造形物 800 の第 5 の例の位置決部 820 が造形物 800 の第 2 の例の位置決部 820 に接触し、造形物 800 の第 5 の例の造形物 800 の第 2 の例に向けての、それ以上の移動ができなくなる。

【0073】

図 10 には、造形物 800 の第 6 の例が 2 つが示されている。造形物 800 の第 6 の例は、出力指示部 112 により出力の指示がなされるものであり、造形物本体 810 と、位
50

置決部 8 2 0 とを有する。位置決部 8 2 0 は、造形物 8 0 0 の第 6 の例の 2 つの向きを互いに一致させる形状となるよう出力される。すなわち、位置決部 8 2 0 は、上側の面及び下側の面が 5 角形となっていて、造形物 8 0 0 の一方の上側の面と、造形物 8 0 0 の他方の下側の面とを一致させるように 2 つの造形物 8 0 0 を重ねると、2 つの造形物本体 8 1 0 の向きが一致するように造形されている。

【 0 0 7 4 】

図 1 1 には、図 1 0 に示す造形物 8 0 0 の第 6 の例と、造形物 8 0 0 の第 7 の例と、造形物 8 0 0 の第 8 の例と、造形物 8 0 0 の第 9 の例とが比較して示されていて、図 1 1 (A) は造形物 8 0 0 の第 6 の例を示す平面図であり、図 1 1 (B) は造形物 8 0 0 の第 7 の例を示す平面図であり、図 1 1 (C) は造形物 8 0 0 の第 4 の例を示す平面図であり、図 1 1 (D) は造形物 8 0 0 の第 9 の例を示す平面図である。

10

【 0 0 7 5 】

これらの造形物 8 0 0 は、いずれもが、出力指示部 1 1 2 により出力の指示がなされるものである。図 1 1 に示すように、位置決部 8 2 0 の断面形状は、第 6 の例では 5 角形であり、第 7 の例では 4 角形であり、第 8 の例では一部に切欠が形成された 3 角形である。これらの各例においては、位置決部 8 2 0 は、造形物 8 0 0 の一方の上側の面と、造形物 8 0 0 の他方の下側の面とを一致させるように 2 つの造形物 8 0 0 を重ねると、2 つの造形物本体 8 1 0 の向きが一致するように造形されている。

【 0 0 7 6 】

造形物 8 0 0 の第 6 の例、第 7 の例及び第 8 の例では、位置決部 8 2 0 は、造形物本体 8 1 0 の全体が位置決部 8 2 0 の中に埋め込まれた状態となるように 1 つが造形されていた。これに対して、第 9 の例では、位置決部 8 2 0 は、造形物本体 8 1 0 から突出するように 3 個が造形されている。この第 9 の例においても、位置決部 8 2 0 は、造形物 8 0 0 の一方の上側の面と、造形物 8 0 0 の他方の下側の面とを一致させるように 2 つの造形物 8 0 0 を重ねると、2 つの造形物本体 8 1 0 の向きが一致するように造形されている。

20

【 0 0 7 7 】

図 1 2 (A) には、造形物 8 0 0 の第 1 0 の例が示されている。この造形物 8 0 0 は、出力指示部 1 1 2 により出力の指示がなされるものである。図 1 0 に示すように、造形物 8 0 0 の第 1 0 の例は、造形物本体 8 1 0 と位置決部 8 2 0 とを有し、造形物本体 8 1 0 は、断面がコの字形状となっている。また、位置決部 8 2 0 は、造形物本体 8 1 0 の変形を抑制する形状となっている。より具体的には、コの字形状の造形物本体 8 1 0 の両端部が埋め込まれた形状となるように、位置決部 8 2 0 は造形されている。

30

【 0 0 7 8 】

図 1 2 (B) には、造形物 8 0 0 の第 1 の比較例が示されている。この比較例においては、コの字形状の造形物本体 8 1 0 は、両端部が位置決部 8 2 0 の中に埋め込まれていない。このため、この比較例における造形物本体 8 1 0 は、図 1 2 (A) に示す造形物 8 0 0 の第 1 0 の例と比較して、図 1 2 (B) に示す矢印 a で示す方向や、矢印 b で示す方向に変形しやすい。

【 0 0 7 9 】

図 1 3 (A) には、造形物 8 0 0 の第 1 1 の例が示されている。この造形物 8 0 0 は、出力指示部 1 1 2 により出力の指示がなされるものである。図 1 1 に示すように、造形物 8 0 0 の第 1 1 の例は、造形物本体 8 1 0 と位置決部 8 2 0 とを有し、位置決部 8 2 0 は、造形物本体 8 1 0 に他の部材 9 0 0 を位置決めし、重力方向における下方から造形物本体 8 1 0 により支持される状態となるよう出力されている。

40

【 0 0 8 0 】

図 1 3 (B) には、造形物 8 0 0 の第 2 の比較例が示されている。この比較例においては、位置決部 8 2 0 は、造形物本体 8 1 0 によって重力方向における下側から支持されおらず、下端部と設置面との間に空間が形成されている。このようなため、この比較例における位置決部 8 2 0 は、図 1 3 (A) に示す造形物 8 0 0 の第 1 1 の例における位置決部 8 2 0 と比較して造形が困難である。

50

【 0 0 8 1 】

図 1 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る 3 次元造形システム 1 0 で造形された 2 つの造形物 8 0 0 を示す図であり、造形物 8 0 0 の第 1 2 の例を示す図である。先述の第 1 の実施形態においては、造形物 8 0 0 は、造形物本体 8 1 0 が造形材料を用いて造形されていて、位置決部 8 2 0 がサポート材を用いて造形されていた。これに対して、この第 2 の実施形態においては、造形物 8 0 0 は、造形物本体 8 1 0 と位置決部 8 2 0 との双方が造形材料で造形されている。

【 0 0 8 2 】

また、先述の第 1 の実施形態に係る 3 次元データ生成装置 1 0 0 では、出力指示部 1 1 2 は、造形物本体 8 1 0 は造形材料を用いて出力し、位置決部 8 2 0 はサポート材を用いて出力をするように指示をした（図 5 におけるステップ S 5 0 を参照）。これに対して、この第 2 の実施形態においては、ステップ S 5 0 において、出力指示部 1 1 2 が造形物本体 8 1 0 と位置決部 8 2 0 との双方を造形材料を用いて出力をするように指示する。

【 0 0 8 3 】

図 1 4 に示すように、造形物 8 0 0 の第 1 2 の例では、位置決部 8 2 0 は、造形物本体 8 1 0 を取り囲み、造形物本体 8 1 0 に連結された枠体として造形される。また、造形物 8 0 0 の第 1 2 の例では、位置決部 8 2 0 は、造形物 8 0 0 の第 1 2 の例の 2 つの向きを互いに一致させる形状となるように出力されている。すなわち、位置決部 8 2 0 は、枠体からなる上側の位置決部 8 2 0 と、枠体からなる下側の位置決部 8 2 0 とを重ねることで、2 つの造形物本体 8 1 0 の向きが一致するように造形されている。

【 0 0 8 4 】

また、先述の第 1 の実施形態に係る 3 次元データ生成装置 1 0 0 では、2 つの造形物 8 0 0 の位置合わせや、1 つの造形物 8 0 0 と他の部材 9 0 0 との位置合わせが完了した後に、位置決部 8 2 0 が例えば水洗いする等の方法で造形物 8 0 0 から除去された。これに対して、この第 2 の実施形態においては、2 つの造形物 8 0 0 の位置合わせや、1 つの造形物 8 0 0 と他の部材 9 0 0 との位置合わせが完了した後に、位置決部 8 2 0 が造形物本体 8 1 0 から切断されることで除去される。

【 0 0 8 5 】

次に本発明の第 3 の実施形態に係る造形システムについて説明する。先述の第 1 の実施形態においては、3 次元造形装置 5 0 0 は、3 次元データ生成装置 1 0 0 と共に 3 次元造形システム 1 0 を構成し、3 次元データ生成装置 1 0 0 で生成された 3 次元データに基づいて造形物 8 0 0 を造形していた。

【 0 0 8 6 】

これに対して、この第 2 の実施形態においては、3 次元造形装置 5 0 0 が 3 次元データの生成をし、さらには造形物 8 0 0 の造形をする。

【 0 0 8 7 】

図 1 5 は、第 2 の実施形態に係る 3 次元造形装置 5 0 0 の機能的構成を示すブロック図である。図 1 4 示されているように、3 次元データ受付部 1 0 2、データ生成指示受付部 1 0 6、位置決部データ生成部 1 0 8、断面形状データ生成部 1 1 0、出力指示部 1 1 2 との第 1 の実施形態においては、3 次元データ生成装置 1 0 0 が有していた構成を、この第 2 の実施形態では 3 次元造形装置 5 0 0 が有している。

【 0 0 8 8 】

また、3 次元造形装置 5 0 0 は、出力部 5 9 0 を有している。出力部 5 9 0 は、出力指示部 1 1 2 からの指示を受けて、造形物 8 0 0 を出力する。出力部 5 9 0 は、例えば、造形ステージ 5 1 0、ヘッド部 5 3 0 等の第 1 の実施形態に係る 3 次元造形装置 5 0 0 有する全ての構成を有している。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 9 】

以上で説明をしたように、本発明は、3 次元データ生成装置、3 次元造形装置、造形物の製造方法及びプログラムに適用することができる。

10

20

30

40

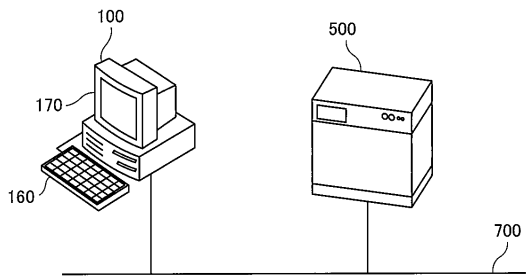
50

【符号の説明】

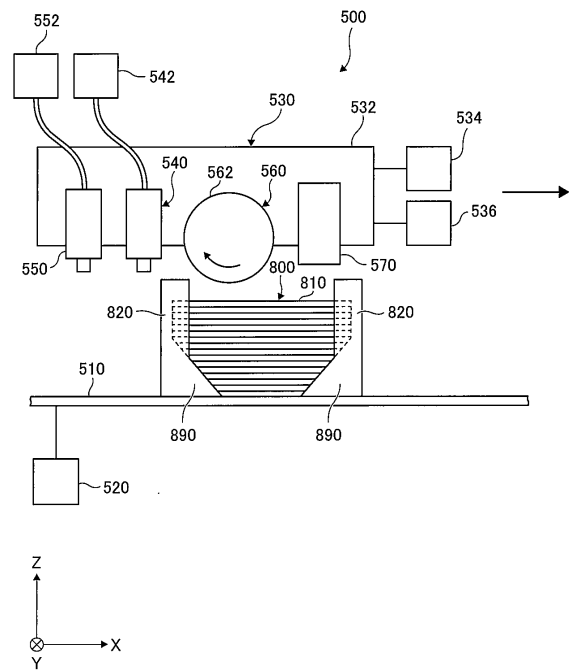
【0090】

- 10・・・3次元造形システム
- 100・・・3次元データ生成装置
- 102・・・次元データ受付部
- 106・・・データ生成指示受付部
- 108・・・位置決部データ生成部
- 110・・・断面形状データ生成部
- 112・・・出力指示部
- 500・・・3次元造形装置
- 590・・・出力部
- 800・・・造形物
- 810・・・造形物本体
- 820・・・位置決部
- 822・・・案内溝
- 890・・・サポート材積層部
- 900・・・他の部材

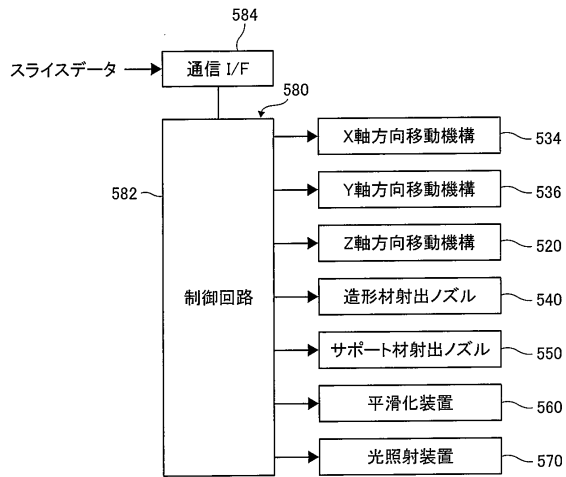
【図1】



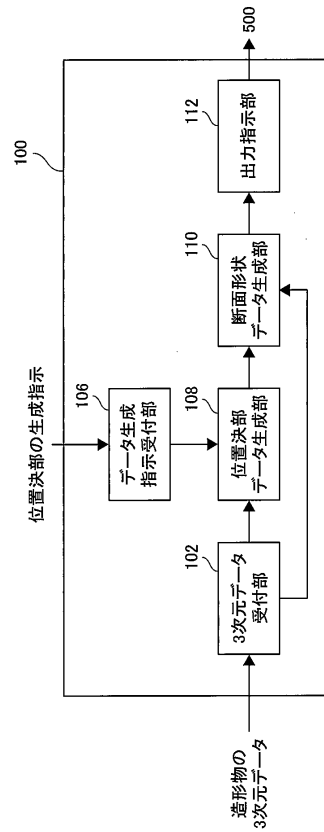
【図2】



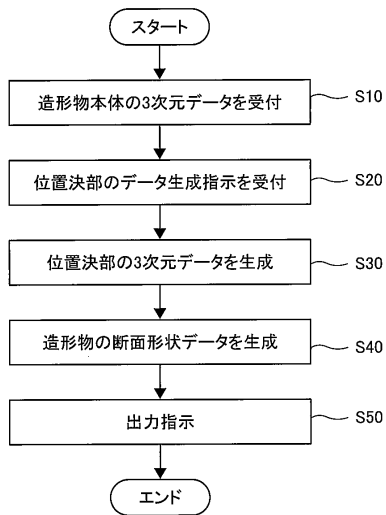
【図3】



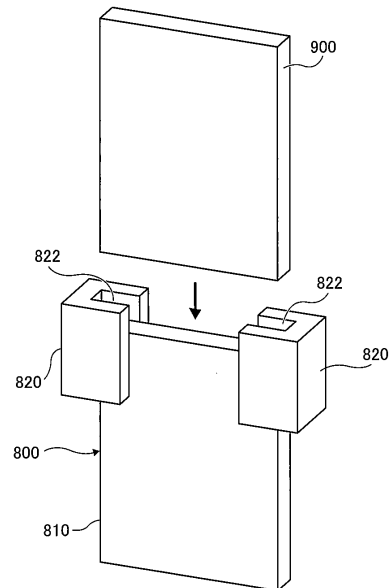
【図4】



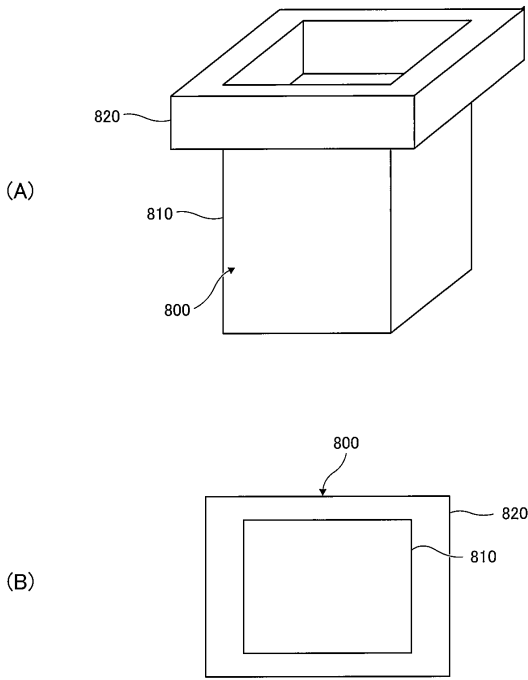
【図5】



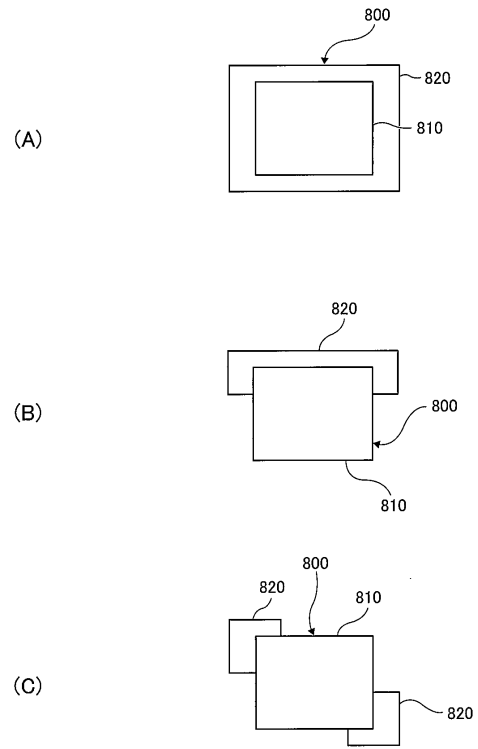
【図6】



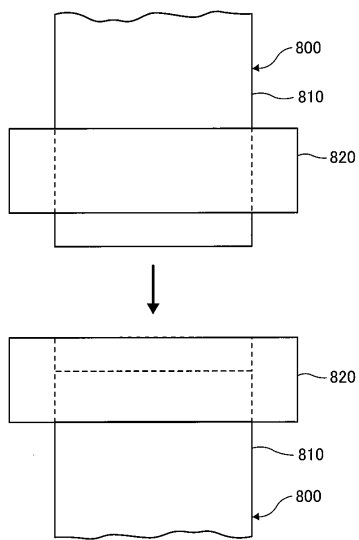
【 図 7 】



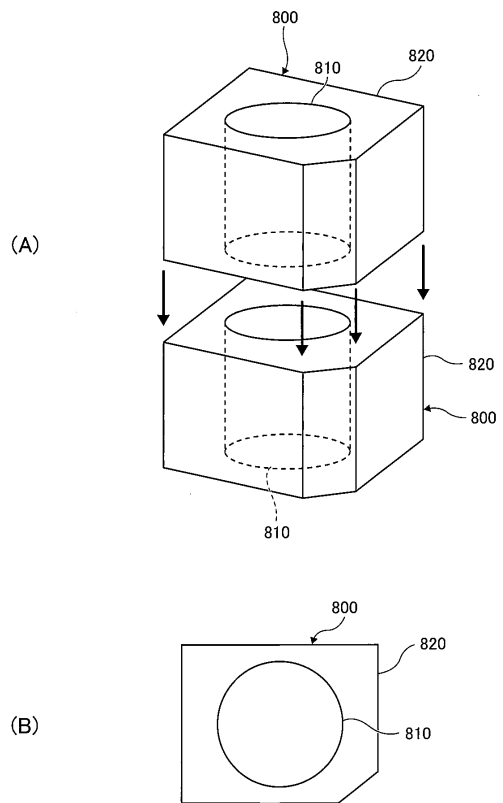
【 図 8 】



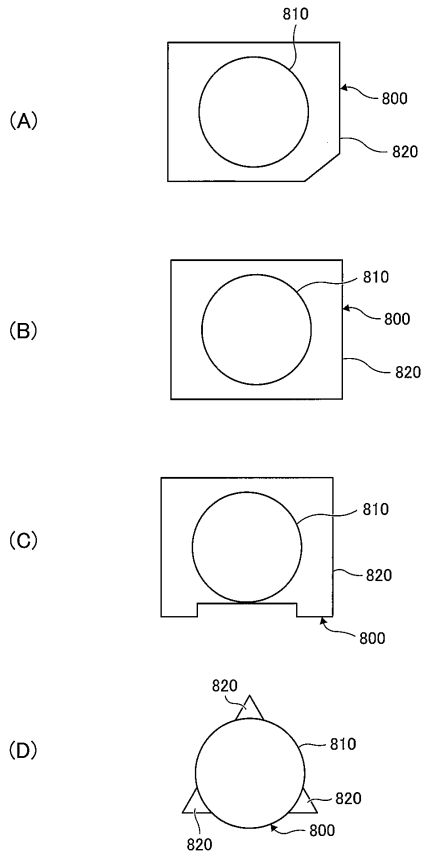
【 図 9 】



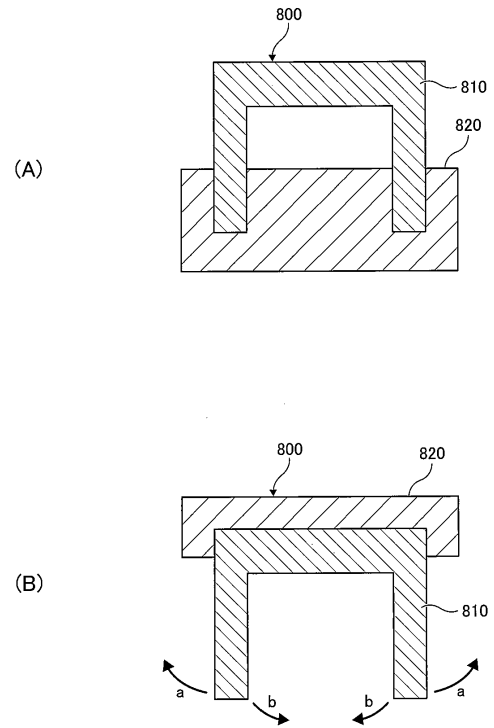
【 図 10 】



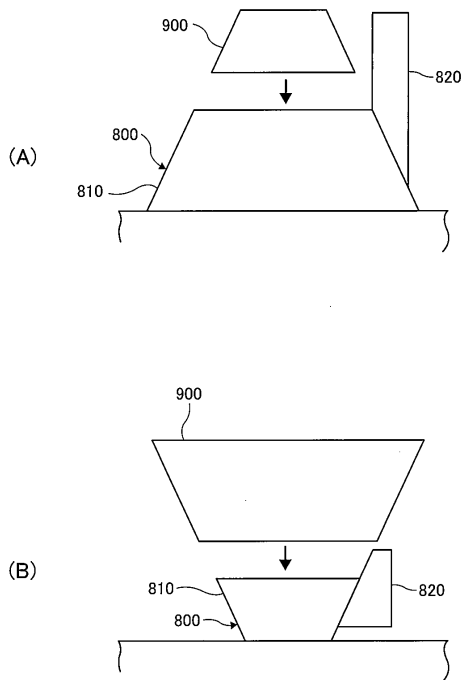
【図 1 1】



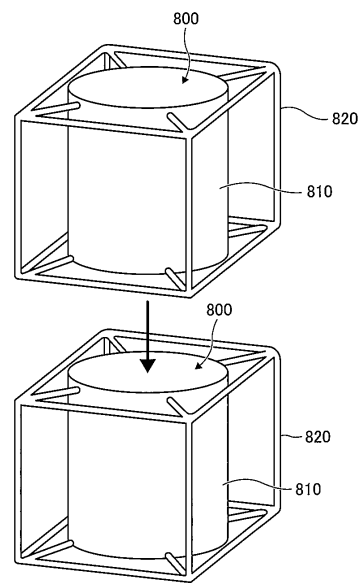
【図 1 2】



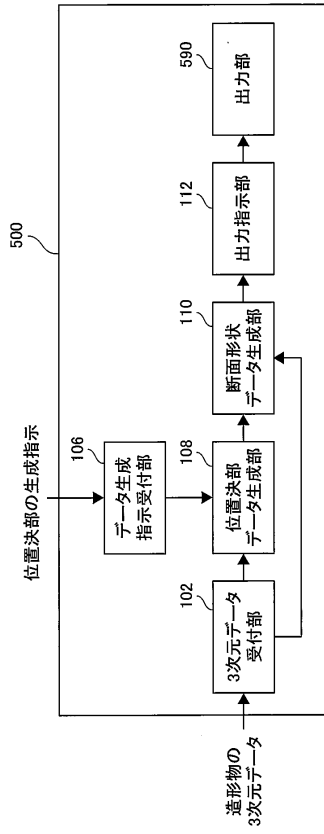
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 15 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 3 3 Y 50/00 (2015.01) B 3 3 Y 50/00

- (72)発明者 井上 哲宏
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 小笠原 文彦
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 安井 治
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 田代 陽介
神奈川県横浜市西区みなとみらい六丁目1番 富士ゼロックス株式会社内

審査官 北澤 健一

- (56)参考文献 特開2016-068297(JP,A)
特開2003-136605(JP,A)
特開2011-037079(JP,A)
特開2016-122369(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 9 C 6 4 / 0 0 - 6 4 / 4 0
B 2 2 F 3 / 1 0 5
B 2 2 F 3 / 1 6
B 2 8 B 1 / 3 0
B 3 3 Y 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0