

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-187807

(P2012-187807A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.
B29C 67/00 (2006.01)F1
B29C 67/00テーマコード (参考)
4F213

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2011-53110 (P2011-53110)
(22) 出願日 平成23年3月10日 (2011.3.10)(71) 出願人 000116057
ローランドディー．ジー．株式会社
静岡県浜松市北区新都田一丁目6番4号
(74) 代理人 100121500
弁理士 後藤 高志
(72) 発明者 守屋 宗幸
静岡県浜松市北区新都田1丁目6番4号
ローランドディー．ジー．株式会社内
Fターム(参考) 4F213 AA44 AC05 AP19 WA25 WB01
WL06 WL12 WL43 WL73 WL76
WL85 WL96

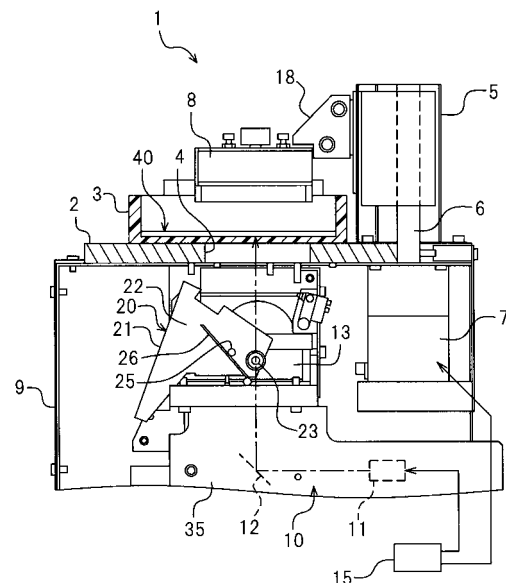
(54) 【発明の名称】 3次元造型機

(57) 【要約】

【課題】槽内の光硬化性樹脂が台の上に飛び散ったとしても3次元物体の生成効率が低下しない3次元造型機を提供する。

【解決手段】3次元造型機1は、液体状の光硬化性の樹脂40を収容する槽3が載置される台2と、台2の下方に配置され、少なくとも光を発する光源11を有し、台2の開口4を通じて光源11からの光を槽3内の樹脂40に照射する光学装置10と、光が照射されて硬化した樹脂を引き上げる昇降自在なホルダ8と、開口4を開閉自在に覆うシャッター20と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

開口が形成され、液体状の光硬化性の樹脂を収容する槽が載置される台と、
前記台の下方に配置され、少なくとも光を発する光源を有し、前記開口を通じて前記光源からの光を前記槽内の前記樹脂に照射する光学装置と、
前記光が照射されて硬化した前記樹脂を引き上げる昇降自在なホルダと、
前記開口を開閉自在に覆うシャッターと、
を備えた 3 次元造型機。

【請求項 2】

前記シャッターを閉じた状態にロックし、前記槽が前記台上に載置されるとロックを解除するロック手段を備えている、請求項 1 に記載の 3 次元造型機。 10

【請求項 3】

前記シャッターを駆動する駆動装置と、
前記駆動装置を制御する制御装置と、
前記槽が前記台上に載置されていることを検出する検出装置と、を備え、
前記ロック手段は、前記槽が前記台上に載置されていることが前記検出装置により検出されないと前記シャッターが開かないように前記駆動装置を制御する前記制御装置によって構成されている、請求項 2 に記載の 3 次元造型機。

【請求項 4】

前記槽が前記台から離反すると前記シャッターを閉じる自動閉鎖手段を備えている、請求項 1 または 2 に記載の 3 次元造型機。 20

【請求項 5】

前記シャッターを駆動する駆動装置と、
前記駆動装置を制御する制御装置と、
前記槽が前記台上に載置されていることを検出する検出装置と、を備え、
前記自動閉鎖手段は、前記槽が前記台上に載置されていることが前記検出装置により検出されないと前記シャッターを閉じるように前記駆動装置を制御する前記制御装置によって構成されている、請求項 4 に記載の 3 次元造型機。

【請求項 6】

前記自動閉鎖手段は、前記シャッターを閉じる方向に付勢するばねを有している、請求項 4 または 5 に記載の 3 次元造型機。 30

【請求項 7】

前記シャッターは、前記開口の面積よりも大きな表面積を有する遮蔽体と、前記遮蔽体が前記開口を塞ぐ閉位置と前記遮蔽体が前記開口を塞がない開位置との間で前記遮蔽体を回転自在に支持する軸と、を備えている、請求項 1～4 のいずれか一つに記載の 3 次元造型機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は 3 次元造型機に関する。 40

【背景技術】

【0002】

従来から、槽内に収容された液体状の光硬化性樹脂に光を照射し、上記樹脂を硬化させることによって 3 次元物体を生成する 3 次元造型機が知られている。例えば特許文献 1 には、そのような 3 次元造型機が開示されている。

【0003】

特許文献 1 に開示された 3 次元造型機は、開口が形成された台と、台の上に載置された槽と、槽の上方に配置された昇降自在なキャリアプラットフォームとを備えている。槽の中には、光が照射されると硬化する液体材料が収容されている。以下では、上記液体材料は 50

光硬化性の樹脂であるとして説明する。台の下方には、光源および反射鏡等が配置されている。光源から照射された光は反射鏡で反射され、開口を通じて槽内の樹脂に照射される。光が照射された樹脂は硬化する。光の照射位置を制御することにより、硬化する樹脂の位置を適宜変更することができ、硬化後の樹脂によって所望の断面形状を形成することができる。キャリアプラットフォームを順次上昇させることにより、所望の断面形状が下方に向かって連続的に形成される。これにより、硬化後の樹脂によって所望の３次元物体が生成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００３－３９５６４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、３次元造型機では、３次元物体を生成する前に、液体状の樹脂が収容された槽を台の上に載置する作業が必要である。また、３次元物体を生成した後に、液体状の樹脂が残った槽を台の上から移動させる作業が必要である。この際、樹脂が台の上に飛び散り、開口を通じて反射鏡等に付着してしまう場合がある。しかし、光硬化性樹脂が反射鏡等に付着してしまうと、反射鏡等の性能を低下させるおそれがある。

【０００６】

開口を通じて樹脂が反射鏡等に付着しないように、透明な板で開口を塞いでしまうことが考えられる。しかし、光源から発せられた光が樹脂に照射される前に、上記透明板で減衰されてしまい、樹脂を効率的に硬化できなくなるおそれがある。そのため、樹脂を効率的に硬化させるためには、出力の大きな光源が必要になる。また、樹脂が反射鏡に付着することを防止できたとしても、開口を塞ぐ透明板に樹脂が付着してしまい、付着した樹脂によって光源からの光が遮られてしまうおそれがある。

【０００７】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、樹脂が台の上に飛び散ったとしても３次元物体の生成効率が低下しない３次元造型機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本発明に係る３次元造型機は、開口が形成され、液体状の光硬化性の樹脂を収容する槽が載置される台と、前記台の下方に配置され、少なくとも光を発する光源を有し、前記開口を通じて前記光源からの光を前記槽内の前記樹脂に照射する光学装置と、前記光が照射されて硬化した前記樹脂を引き上げる昇降自在なホルダと、前記開口を開閉自在に覆うシャッターと、を備えたものである。

【０００９】

前記３次元造型機によれば、樹脂が入った槽を台の上に載置する際および台の上から離反させる際にシャッターを閉じておくことにより、槽から飛び散った樹脂が開口を通じて光学装置に付着することを防止することができる。また、槽から飛び散った樹脂がシャッターに付着したとしても、樹脂に光を照射する際にはシャッターを開くので、シャッターに付着した樹脂が上記照射を邪魔することはない。よって、３次元物体の生成効率が低下するおそれはない。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、樹脂が台の上に飛び散ったとしても３次元物体の生成効率が低下しない３次元造型機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

10

20

30

40

50

【図 1】シャッターが開いたときの 3 次元造型機の断面図である。

【図 2】シャッターが開いたときの台の平面図である。

【図 3】シャッターが開いたときのシャッター等の側面図である。

【図 4】シャッターが閉じたときの 3 次元造型機の断面図である。

【図 5】シャッターが閉じたときの台の平面図である。

【図 6】シャッターが閉じたときのシャッター等の側面図である。

【図 7】（a）および（b）は、槽が台の上に載置されていることを検出する検出装置の一例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

図 1 に示すように、3 次元造型機 1 は、槽 3 が載置される台 2 と、槽 3 内に收容される光硬化性樹脂 40 に光を照射する光学装置 10 と、硬化した樹脂を引き上げるホルダ 8 とを備えている。

【0013】

槽 3 は、光を透過させることのできる材料、例えば透明な樹脂またはガラス等で形成されたものである。本実施形態では、槽 3 は透明なアクリル樹脂で形成されている。図示は省略するが、槽 3 の底板の表面には、光硬化性樹脂 40 が固着してしまうことを抑制する層、例えばシリコン層が設けられている。

【0014】

図 2 は台 2 の平面図である。図 2 に示すように、台 2 には開口 4 が形成されている。開口 4 の形状は特に限定される訳ではないが、本実施形態では略矩形状に形成されている。光学装置 10 からの光は、開口 4 を通じて、槽 3 内の光硬化性樹脂 40 に照射される。

20

【0015】

図 1 に示すように、光学装置 10 はケース 9 内に收容されている。光学装置 10 は、光を発する光源 11 と、光源 11 からの光を反射する鏡 12 と、鏡 12 によって反射された光を集光するレンズ 13 を備えている。

【0016】

鏡 12 の角度は自由に制御することができる。鏡 12 の角度を制御することにより、槽 3 内における光の照射位置を適宜変更することができる。光の照射位置を適宜変更することにより、所望の位置で光硬化性樹脂 40 を硬化させることができ、硬化後の樹脂によって所望の断面形状を形成することができる。

30

【0017】

光源 11 の種類は何ら限定されないが、例えば、レーザダイオード等を好適に用いることができる。本実施形態では、光源 11 および鏡 12 は同一のケーシング内に收容され、ガルバノミラー 35 を構成している。なお、鏡 12 およびレンズ 13 は必要に応じて設ければよく、必ずしも必要ではない。

【0018】

台 2 には、支柱 5 が設けられている。支柱 5 の内部には、モータ 7 の駆動力を受けて回転するガイド軸 6 が設けられている。ガイド軸 6 にはスライダ 18 が取り付けられている。スライダ 18 は、ガイド軸 6 の回転に伴って昇降する。ホルダ 8 は、スライダ 18 に取り付けられている。そのため、ホルダ 8 は昇降自在であり、モータ 7 によって上方または下方に駆動される。ホルダ 8 は開口 4 の上方に配置されている。

40

【0019】

3 次元造型機 1 は、開口 4 を開閉自在に覆うシャッター 20 を備えている。シャッター 20 は、開口 4 の面積よりも大きな表面積を有する遮蔽板 21 と（図 3 参照）、遮蔽板 21 の両側に位置する側板 22 とを有している。側板 22 は遮蔽板 21 に対して直交している。本実施形態では、遮蔽板 21 の上面は平面となっているが、遮蔽板 21 の上面は曲面であってもよい。遮蔽板 21 の形状は特に限定される訳ではない。側板 22 には、側方に突出する軸 23 が形成されている。図 3 に示すように、軸 23 はモータ 24 に連結されている。モータ 24 が軸 23 を回転させると、遮蔽板 21 が開口 4 を覆わない開位置（図 1

50

～3参照)と、遮蔽板21が開口4を下方から覆う閉位置(図4～6参照)との間で、シャッター20が移動する。シャッター20は、モータ24によって開閉される。

【0020】

図1に示すように、側板22には側方に突出するピン25が形成されている。ピン25には、トーションばね26が引っ掛けられている。シャッター20はトーションばね26により、閉じる方向(図1の時計回り方向)の力を受けている。外部から力を加えない限り、シャッター20はトーションばね26の力により閉じた状態となる。なお、シャッター20を閉じる方向に付勢する手段は、トーションばね26に限定されない。上記手段は他の種類のばねであってもよく、ばね以外の付勢手段であってもよい。

【0021】

シャッター20の材料は何ら限定されず、例えば金属であってもよく、樹脂であってもよい。本実施形態では、シャッター20は鉄製であり、遮蔽板21および側板22は一体的に形成されている。ただし、シャッター20は複数の部品からなってもよい。シャッター20は、実質的に光を透過しない材料によって構成されている。そのため、台2の上に槽3を置いていないときに誤って光源11の電源がONされたとしても、光源11からの光が開口4を通じて外部に漏れ出すことは防止される。ただし、実質的に光を透過する材料でシャッター20を構成することも勿論可能である。

【0022】

3次元造型機1は、各種の制御を行う制御装置15を備えている。制御装置15は、光源11、鏡12を駆動するモータ(図示せず)、ホルダ8を昇降させるモータ7、およびシャッター20を駆動するモータ24を制御する。制御装置15は単一のコンピュータで構成されていてもよいが、複数のコンピュータによって構成されていてもよい。なお、ここでいうコンピュータは、マイクロコンピュータ等を含む意味である。

【0023】

3次元造型機1の電源OFF時には、モータ24は駆動されず、シャッター20は閉じた状態となる。3次元造型機1を用いて3次元物体を生成する際には、電源をONする前またはONした後に、液体状の光硬化性樹脂40が収容された槽3を台2の上に載置する。この際、図5に示すようにシャッター20は開口4を塞いでいるので、たとえ槽3内の光硬化性樹脂40が台2の上に飛び散ったとしても、その樹脂40が開口4を通じてケース9内に入り込むことはなく、上記樹脂40がレンズ13等に付着してしまうことはない。

【0024】

台2の上に槽3を載置した後、ユーザは図示しないスイッチを入力することにより、モータ24を駆動する。すると、図1に示すように、シャッター20が開かれる。ユーザが3次元造型機1の動作を開始させると、光源11から光が発せられる。光源11からの光は、鏡12に反射されかつレンズ13を通過した後、開口4を通過する。開口4を通過した光は、槽3の底板を通過し、底板とホルダ8との間に位置する光硬化性樹脂40に照射される。光を受けた光硬化性樹脂40は硬化する。鏡12の角度が適宜変更されることにより、光の照射位置が適宜変更され、光硬化性樹脂40によって、所望の断面形状を有する固体の樹脂の層が形成される。

【0025】

上記層が形成されると、モータ7が駆動され、ホルダ8は上方に移動する。すると、ホルダ8に保持された固体の樹脂層は引き上げられ、その樹脂層と槽3との間に隙間が形成され、この隙間に液体状の光硬化性樹脂40が流れ込む。そして、光源11からの光が上記隙間内の光硬化性樹脂40に照射され、所望の断面形状を有する次の固体樹脂層が形成される。以後、同様の動作が繰り返され、所望の3次元形状を有する物体が生成される。

【0026】

本実施形態に係る3次元造型機1によれば、台2の開口4を開閉自在に覆うシャッター20を備えている。台2の上に槽3を載置するまではシャッター20を閉じておくことにより、槽3内の液体状の光硬化性樹脂40が台2の上に飛び散ったとしても、上記樹脂4

10

20

30

40

50

0が開口4を通じてケース9の内部に入り込むことを防止することができる。よって、上記樹脂がレンズ13等に付着することを防止することができ、3次元造型機1の性能の低下を防ぐことができる。一方、3次元物体の生成の際にはシャッター20を開くことにより、光源11からの光を開口4を通じて、槽3内の光硬化性樹脂40に照射することができる。3次元造型機1によれば、開口4に透明なカバーが設けられている訳ではないので、開口4を通過する際の光の減衰を招くことなく、効率のよい3次元物体の生成が可能である。

【0027】

本実施形態では、シャッター20は軸23を中心として水平軸周りに回転可能である。シャッター20は、回転式のシャッターである。しかし、シャッター20は回転式に限定されない。例えば、シャッター20は、水平方向にスライドするスライド式のシャッター等であってもよい。

10

【0028】

ただし、シャッター20が回転式であれば、シャッター20を閉じているときに遮蔽板21に付着した樹脂は、シャッター20を開いたときに遮蔽板21から落下しやすくなり、円滑に排出されやすくなる。そのため、シャッター20が回転式であれば、遮蔽板21に付着した樹脂を円滑に除去しやすいという効果が期待できる。なお、シャッター20を開いたときの遮蔽板21の最下端部分の下方に、排出された樹脂を受けるトレイ等を設けるようにしてもよい。

【0029】

20

ユーザが誤って、槽3を台2の上に載せる前にシャッター20を開いてしまう可能性がある。また、ユーザが誤って、シャッター20が開いた状態のまま、槽3を台2の上から持ち上げてしまう可能性がある。そこで、槽3を台2の上に置かなければシャッター20が開かないようにするロック手段を設けるようにしてもよい。ロック手段の具体的構成は特に限定されず、例えば、フック等の機構を設けてもよく、制御装置15の制御によってロック手段を構築することも可能である。

【0030】

槽3が台2の上に載置されていることを検出する検出装置を設け、検出装置により台2の上に槽3が載置されていることが検出されると、ロック手段のロックを解除するようにしてもよい。上記検出装置の具体的構成は特に限定されず、従来から公知の各種の検出装置を利用することができる。

30

【0031】

例えば図7(a)に示すように、台2に出没自在な突起31を設けるようにしてもよい。台2の上に槽3を載置していない場合には、突起31はばね32の力を受けて、台2から突出した状態となる。一方、図7(b)に示すように、台2の上に槽3を載置した場合、突起31は槽3の自重によって押し下げられ、台2に埋没した状態となる。したがって、突起31の状態に基づいて、槽3が台2の上に載置されているか否かを検出することができる。

【0032】

また、検出装置として、光学式センサ、接触式センサ等を用いることも勿論可能である。

40

【0033】

制御装置15は、台2の上に槽3が置かれているか否かに応じて、シャッター20を開閉させるモータ24を自動的に制御するように構成されていてもよい。制御装置15は、槽3が台2の上に載置されていることが上記検出装置により検出されないときには、シャッター20を閉じるようにモータ24を制御するように構成されていてもよい。この場合、制御装置15は、シャッター20を閉じた状態にロックし、槽3が台2の上に載置されるとロックを解除するロック手段として機能する。

【0034】

また、上記制御装置15は、槽3が台2から離反するとシャッター20を閉じる自動閉

50

鎖手段として機能する。これにより、シャッター２０が開いているときに槽３を台２の上から持ち上げたとしても、シャッター２０は直ちに自動的に閉じられる。そのため、ユーザが誤ってシャッター２０を閉め忘れたまま槽３を台２の上から持ち上げたとしても、槽３内の光硬化性樹脂４０が開口４を通じて光学装置１０に付着することを防ぐことができる。

【００３５】

なお、シャッター２０はトーションばね２６によって、常に閉じる方向の付勢力を受けている。そのため、槽３が台２の上に載置されていることが上記検出装置により検出されないときには、モータ２４への通電を停止するようにしてもよい。これにより、シャッター２０はトーションばね２６の付勢力により、自動的に閉じられる。

10

【００３６】

前記実施形態では、シャッター２０はモータ２４によって開閉されるように構成されていた。しかし、シャッター２０は手動で開閉されるように構成されていてもよい。

【００３７】

前記実施形態では、シャッター２０の遮蔽板２１は単一の部材により構成されていた。しかし、遮蔽板２１は複数の部材から構成されていてもよい。例えば、開口４を開閉するシャッターは、互いに接近および離反する２枚のスライド板によって構成されていてもよい。シャッター２０の構成は何ら限定されるものではない。

【符号の説明】

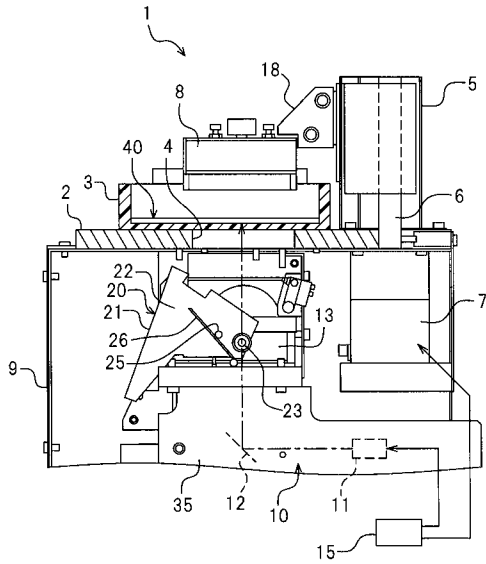
【００３８】

- １ ３次元造型機
- ２ 台
- ３ 槽
- ４ 開口
- ８ ホルダ
- １０ 光学装置
- １１ 光源
- １２ 鏡
- １３ レンズ
- １５ 制御装置（ロック手段、自動閉鎖手段）
- ２０ シャッター
- ２１ 遮蔽板（遮蔽体）
- ２３ 軸
- ２４ モータ（駆動装置）
- ２６ トーションばね
- ４０ 光硬化性樹脂

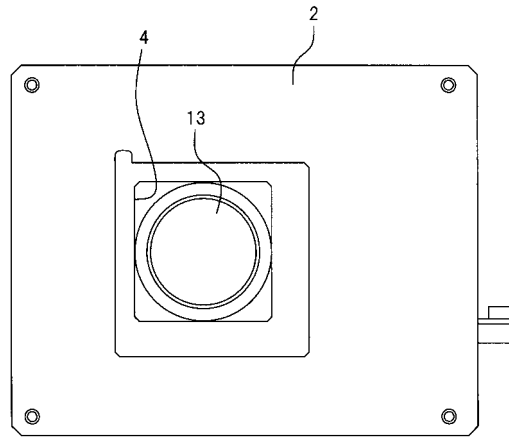
20

30

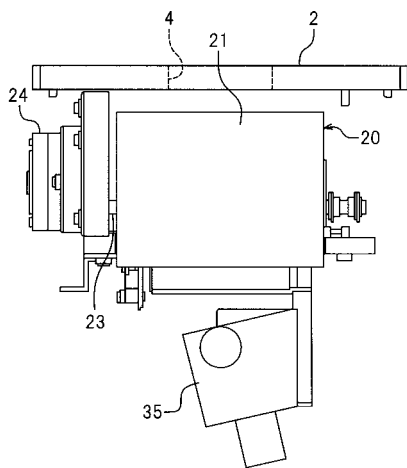
【図 1】



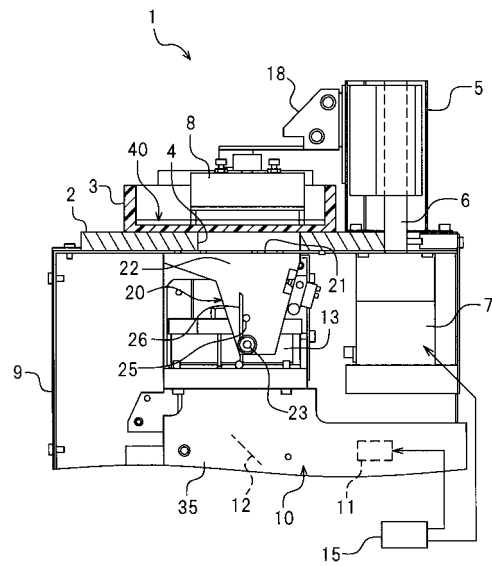
【図 2】



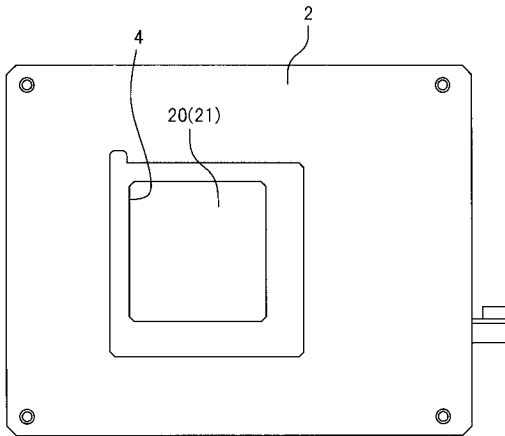
【図 3】



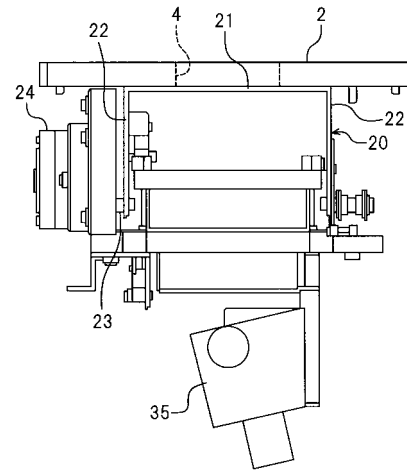
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

