

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月30日(30.11.2017)



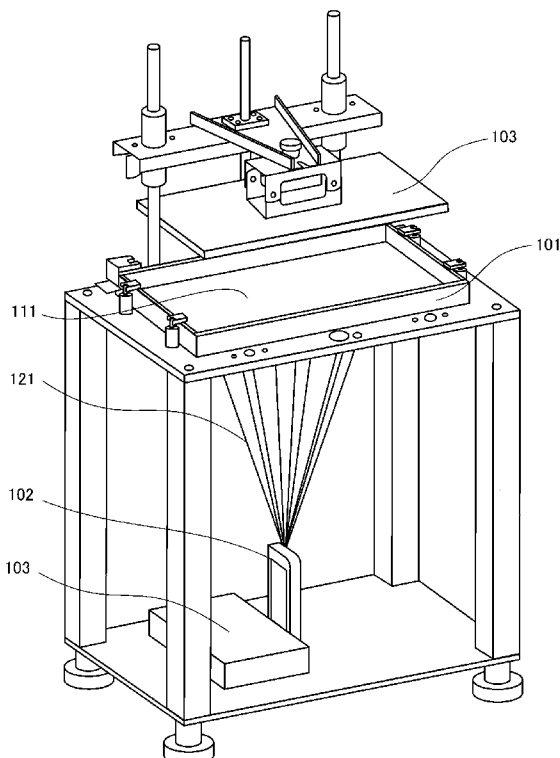
(10) 国際公開番号

WO 2017/203670 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 67/00 (2006.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/065642
- (22) 国際出願日: 2016年5月26日(26.05.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: カンタツ株式会社 (KANTATSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3291571 栃木県矢板市片岡 1 1 5 0 - 2 3 Tochigi (JP).
- (72) 発明者: 大嶋 英司 (OSHIMA Eiji); 〒3291571 栃木県矢板市片岡 1 1 5 0 - 2 3 カンタツ株式会社内 Tochigi (JP). 日下部 富男 (KUSAKABE Tomio); 〒2870038 千葉県香取市鳥羽 3 3 2 - 2 ファインテック株式会社内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 加藤 卓士, 外 (KATO Takashi et al.); 〒1620818 東京都新宿区築地町 4 神楽坂テクノス 5 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: LIGHT SHAPING DEVICE

(54) 発明の名称: 光造形装置



(57) **Abstract:** A light shaping device for simply and easily and sufficiently accurately realizing three-dimensional shaping is provided with: a material tank that has a bottom surface made of light transmission material and accommodates photo-curing liquid material; a light source unit with a built-in driving mirror that scans the bottom surface with laser light; and a lifting mechanism that lifts a shaped object shaped by the laser light from a resin tank. The light source unit has, as an optical engine, a housing, a laser diode that is arranged on one side in the housing and emits the laser light, and

[続葉有]



WO 2017/203670 A1

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

a driving mirror that reflects reflection light from the laser diode while changing the angle thereof in a vertical direction and a horizontal direction.

(57) 要約: 簡便に十分に精度のよい3次元造形を実現するための光造形装置であって、底面が光透過材料で形成された材料槽であって、光硬化液体材料を収容する材料槽と、底面に対して、レーザー光を走査する駆動ミラー内蔵の光源ユニットと、樹脂槽から前記レーザー光で造形された造形物を吊り上げる吊り上げ機構と、を備え、光源ユニットは、光学エンジンとして、筐体と、筐体内の一辺に配置されて、レーザー光を発射するレーザーダイオードと、レーザーダイオードからの反射光を、垂直方向および水平方向に角度を変えつつ反射する駆動ミラーと、を有する。

明 細 書

発明の名称：光造形装置

技術分野

[0001] 本発明は、光造形装置に関する。

背景技術

[0002] 上記技術分野において、特許文献1には、連続的液体結合製法による3次元光造形技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：US20130292862A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記文献に記載の技術では、図10に記載されているように、大きなDLPプロジェクタ126を用いており、簡便に十分に精度のよい3次元造形を実現することができなかった。

[0005] 本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、
底面が光透過材料で形成された材料槽であって、光硬化液体材料を収容する材料槽と、
前記底面に対して、レーザ光を走査する駆動ミラー内蔵の光源ユニットと、
前記樹脂槽から前記レーザ光で造形された造形物を吊り上げる吊り上げ機構と、
を備え、
前記光源ユニットは、光学エンジンとして、
筐体と、

前記筐体内の一辺に配置されて、レーザ光を発射するレーザダイオードと、

レーザダイオードからの反射光を、垂直方向および水平方向に角度を変えつつ反射する前記駆動ミラーと、

を有する光造形装置である。

[0007] 上記目的を達成するため、本発明に係る他の装置は、

底面が光透過材料で形成された材料槽であって、光硬化液体材料を収容する材料槽と、

前記底面に対してレーザ光を走査する光学エンジンを内蔵したスマートデバイスを設置するためのスタンドと、

前記樹脂槽から前記レーザ光で造形された造形物を吊り上げる吊り上げ機構と、

を備えた、光造形装置である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、簡便に十分に精度のよい3次元造形を実現できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係る積層造形装置の構成を示す図である。

[図2A]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの構成を示す図である。

[図2B]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの構成を示す図である。

[図2C]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの構成を示す図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係るレーザプロジェクタの構成を示す図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係るレーザプロジェクタの構成を示す図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの構成を示す図である。

[図6]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの筐体の構成を示す図である。

[図7]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの筐体の工夫を示す図である。

。

[図8]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの筐体の工夫を示す図である

。

[図9]本発明の第1実施形態に係る光学エンジンの効果を示す図である。

[図10]本発明の第1実施形態に係るレーザプロジェクタを内蔵するスマートデバイスを示す図である。

[図11]本発明の第2実施形態に係る積層造形装置の構成を示す図である。

[図12]本発明の第3実施形態に係る光学エンジンの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

[0011] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態としての積層造形装置100について、図1を用いて説明する。情報処理装置100は、引き上げ式の連続液体結合造形装置である。

[0012] 図1に示すように、情報処理装置100は、材料槽101と、光源ユニット102と、つり上げ機構103と、を含む。

[0013] 材料槽101は、少なくとも底面111が光透過材料で形成された材料槽であって、光硬化液体材料を収容する。

[0014] 光源ユニット102は、超小型レーザプロジェクタを内蔵するスマートデバイスであって、材料槽101の底面111に対して、下側からレーザ光121を走査する。

[0015] つり上げ機構103は、材料槽101からレーザ光121で造形された造形物を積層ピッチに合わせて上昇させ吊り上げる。

[0016] 材料槽の下面より、レーザ光121を当てて硬化させ、造形テーブルを一層分上昇させ、その下側に2層目の断面形状を硬化させることを繰り返し、順次積層して造形する。

[0017] (光学エンジンの構成)

光源ユニット102が内蔵する光学エンジン200について、図2A、図2B、図2を用いて説明する。図2A、図2Bは、光学エンジン200の内部構成を異なる角度からみた斜視図である。図2Cは、光学エンジン200内の光路を示す図である。

[0018] 光学エンジン200は、例えば、赤色、赤外光、紫外光の三色のレーザダイオード（半導体レーザ）201～203と、レーザダイオード201～203からの光線を1つの光束に纏めるためのプリズムミラー204と、を含む。レーザダイオード201～203は

例えばレーザダイオード201は紫外光、レーザダイオード202も紫外光、レーザダイオード203は赤外光を放出する。波長の違いにより生じる微妙な反射角等の誤差を均等にするために短波長のものが最もMEMSから遠くなるように順番に配置している。

[0019] レーザダイオード201～203は、筐体210の一辺において、筐体210の内部方向に向けて並べて配置される。プリズムミラー204は、レーザダイオード201、202からの2つのレーザ光を、それぞれ、レーザダイオード203側へ一度反射させる。そして、さらに、その2つの反射光を、レーザダイオード203の光軸と重なるように、もう一度、筐体210の内部方向に向けて反射させる。また、光学エンジン200は、レーザダイオード201～203と、プリズムミラー204との間に、コリメータレンズ205を備え、レーザ光の焦点距離を無限遠に調整している。

[0020] 筐体210においてレーザダイオード201～203の取り付け面と逆側の端部には、底面向きに傾斜した傾斜ミラー206が設けられている。傾斜ミラー206は、プリズムミラー204から入射されたレーザ光束を、筐体210の底面に向けて反射する。さらに、プリズムミラー204と傾斜ミラー206との間の筐体210底面には、底面ミラー207が上向きに取り付けられている。底面ミラー207を挟み込むように、二次元MEMSミラー209とカバーガラス212が設けられている。底面ミラー207は、傾斜

ミラー２０６から入射されたレーザ光束を二次元MEMSミラー２０９に向けて上方に反射する。そして、二次元MEMSミラー２０９に隣接した位置であって、カバーガラス２１２側の位置には、画像投射仰角およびサイズを決めるプリズム２０８が設けられている。

[0021] 一方、底面ミラー２０７とカバーガラス２１２との間には、もう一つの底面ミラー２１３が設けられている。また、プリズムミラー２０４とプリズム２０８との間に、フォトセンサ２１５を備えている。フォトセンサ２１５は、MEMSミラー２０９の位置のキャリブレーションを行なうため、MEMSミラー２０９から底面ミラー２１３を介して光線が入射されたタイミングを外部のMEMS制御部に伝える。

[0022] さらに、傾斜ミラー２０６は、半透過ミラーになっており、その後ろ側、つまり、筐体２１０の壁部と傾斜ミラー２０６との隙間には、レーザパワーセンサ２１６が設けられ、レーザパワーを検出して、外部のレーザスキャン表示制御部に伝えている。

[0023] MEMSミラー２０９で反射され、プリズム２０８およびカバーガラス２１２を通過した走査光線によって底面１１１上に投射画像を形成する。

[0024] 図２Ｃに示すとおり、レーザダイオード２０１～２０３からの３つの光線は、コリメータレンズ２０５を介して、プリズムミラー２０４に入射され、１つの光束に纏められる。

[0025] プリズムミラー２０４から出た光線は、傾斜ミラー２０６で反射して底面ミラー２０７に向かう。底面ミラー２０７は、傾斜ミラー２０６から入射した光を上方に反射し、プリズム２０８を介して、二次元MEMSミラー２０９の中央部分に入射する。二次元MEMSミラー２０９は、外部から入力した制御信号に基づいて駆動される駆動ミラーであり、水平方向（Ｘ方向）および垂直方向（Ｙ方向）に角度を変えて光線を反射するように振動する。

[0026] （レーザピコプロジェクタ全体の構成）

図３は、光学エンジン２００を含むレーザプロジェクタ３００の構成を示す図である。図４は、レーザプロジェクタ３００の機能構成図である。光学

エンジン２００は、図２Ａ、図２Ｂを用いて説明した各構成以外に、レーザダイオード（図中ＬＤ）駆動部３１１とパワー管理回路３１２とを備えている。

[0027] また、レーザプロジェクタ３００は、光学エンジン２００以外に、MEMS制御部３０１とレーザスキャン表示制御部３０２とを備えている。

[0028] レーザスキャン表示制御部３０２は、外部からデジタル映像信号を入力すると、その画素数、サイズを抽出して、MEMS制御部３０１に伝送する。また、レーザスキャン表示制御部３０２は、デジタル映像信号を、各色の画素データに分解して、レーザダイオード駆動部３１１に送る。

[0029] 電力管理回路（Power management circuits：PMCs）３１２は、レーザダイオード駆動部３１１が初期過渡区間、例えば、上昇区間（rising period）または下降区間（falling period）で誤作動しないように制御する。特に、過渡区間の間、出力電圧は必要な電圧より低い場合がある。レーザダイオード駆動部３１１は低い電圧および／または電圧の変動のため、誤作動する。このような問題を避けるために機能回路ブロックは過渡区間の間、リセット（reset）状態に置くことができる。

[0030] レーザパワーセンサ２１６は、傾斜ミラー２０６を透過したレーザの各色毎のパワーを検知し、そのパワーデータをレーザスキャン表示制御部３０２にフィードバックすることにより、レーザダイオード２０１～２０３の各色の照度を制御する。

[0031] 図４は光学エンジン２００を備えた光源ユニット１０２の機能構成図である。レーザスキャン表示制御部３０２に入力されたデジタル映像信号はここで変調され、レーザダイオード駆動部３１１に送られる。レーザダイオード駆動部３１１は、各色のLEDを駆動させて投射されるレーザの輝度および照射タイミングをコントロールする。レーザスキャン表示制御部３０２は、同時にMEMS制御部３０１を駆動してMEMSミラー２０９を最適な条件で２軸に振動させる。電力管理回路３１２は、レーザダイオード駆動部３１１を制御して、レーザダイオード２０１～２０３を適切な電圧とタイミング

で発光させる。コリメータレンズ205および光学系204、206等を経て二次元MEMSミラー209で反射されたレーザ光は底面110に造形用レーザ光として投影される。

[0032] 以上のようなMEMSスキャン方式はDLPと比較すると圧倒的に光利用効率が高い。その為に圧倒的な低パワーのレーザでDLPと同じ造形が可能となる。つまり高精度を達成しながら低価格化・省電力化・小型化が可能となる。また、レーザ光の絞り込み（ $\phi 0.8\text{mm} \Rightarrow \phi 0.02\text{mm}$ ）を行ない、造形精度を上げることが可能である。

[0033] さらに、光学エンジンの照射距離を変えることにより、造形エリアを変えることができる。光学エンジンの照射距離を変えずに、ソフトにて造形エリアが変えることもできる。したがって、引き上げ速度は一定にしつつ、造形エリアを変えることができる。

[0034] 光学エンジンのレーザダイオードの組付個数を変える事により、レーザダイオードのトータルパワーを上げることができる。例えば、1個で20mWのレーザダイオードを3個用いて60mWの出力を実現することができる。同じ波長の光源としてのレーザダイオードを複数組み付けることで、高出力光学エンジンを実現できる。

[0035] 同じ波長のレーザを射出するレーザダイオードであって、ビーム径が異なるレーザダイオードを複数組み付けることで、任意の場所でシャープ/ソフトの造形選択が可能となる。

[0036] 異なる波長のレーザを射出する複数のレーザダイオードを設けることで、硬化樹脂に最適な波長選択が可能となる。

[0037] レーザの波長を赤外光と紫外光の2種類を搭載して、赤外レーザで位置を検出しながら紫外光にて所定の位置に自動生成可能である。赤外レーザは、ガイド光の役目を持たす。

[0038] 照射ドットごとに照射パワーを変えることが可能である。これにより、断面形状のエッジ部分のパワーを強くしたり、傾斜造形等での突抜け硬化防止の為に弱くすることもできる。形状に合わせたパワー制御が可能である。

[0039] スポット径を変えることにより造形表面段差を変えることもできる。

[0040] (小型化のための工夫)

図5は、小型化を実現するにあたっての光学系の構成上の工夫を示す図である。本実施形態の前提としての構成501に比べると、本実施形態の構成502は、超小型化、信頼性改善および生産効率の向上を実現するために、以下の3つの点で工夫している。

[0041] (1) 離間していた3つのレーザダイオード511～513に代えて、小型なレーザダイオード201～203を間を詰めて配置した。

[0042] (2) レーザダイオード511～513のそれぞれについて反射ミラー514～516が用意されていたものを、1つのプリズムミラー204で置き換えた。

[0043] (3) 投射映像に角度（仰角）を付け、迷光の影響を抑えるために設けていたプリズム517を削減し、新たに材料から迷光対策設計しなおしたプリズム208を設けた。

[0044] さらに、本実施形態では、前提となる構成501に比べて、MEMSミラー209そのものも小型になっている。

[0045] 前提技術として使用していた高屈折率硝材をそのままプリズム208に採用すると迷光の問題が解消されないため、低屈折率硝材を使用した。そして、プリズム208の角度を変更することで迷光を投影画像に影響が出ないように対策した。

[0046] (信頼性および生産性向上のための工夫)

本実施形態の前提技術としての構成501では、目標に対してまずレーザダイオード513を調整する。その際の調整内容はミラー516の位置（2軸方向）、MEMSミラー519の位置（2軸方向）およびコリメータレンズ（不図示）（5軸方向）であった。ビームサイズが調整範囲の中で、所定の位置およびサイズのレーザ光スポット形成されていること、MEMSミラー519のヒンジからの反射光が投影画像に出ないことを確認して調整し、適当なポイントでコリメータレンズ、ミラー516、MEMSミラー519

を接着固定を実施していた。

[0047] 他の色の光線については中心のレーザダイオードの調整接着完了後、MEMSミラー519から所定距離離れた位置を目標としてコリメータレンズ（5軸位置）調整を実施していた。

[0048] 中心ダイオードの調整時には7軸の調整を同時に実行する作業となっており、熟練技術者による調整作業が必要でかつ調整に長時間を要する状態であった。精密な光軸調整はマン＆マシンで熟練した人間が行ってきたが、近年人件費の高騰や熟練作業者の人員不足等で大量に低コストで生産することが極めて難しくなっている。さらには、また、コリメータレンズを空間接着していたため、環境温度変化による接着剤の収縮により折角調整したビーム位置がずれてしまうリスクが常にあり、生産効率および信頼性が悪かった。特に環境条件の厳しい車載機器等への搭載は困難であった。

[0049] 本実施形態では、図6に示すダイキャスト製ハウジングとしての筐体210を使用し、コリメータレンズおよびレーザダイオードを除く光学部品をあらかじめ筐体210の位置決め部に突き当て接着する。具体的には、プリズムミラー204を位置決め部601の角に寄せて配置する。また、MEMSミラー209を、位置決め面602、603に当接させて配置する。さらに、傾斜ミラー206を位置決め面604、605に当接させて配置する。そして、底面ミラー207を位置決め面606に貼り付ける。また、プリズム208を、位置決め面607、608に当接させて貼り付ける。

[0050] これにより、調整箇所を前提技術の構成501の3部品から2部品（コリメータレンズ205およびレーザダイオード201～203）に削減した。筐体210は、無切削無加工のハウジングであるため、精度および生産効率が格段によく、量産化に適している。なお、筐体210として、樹脂等の金型を使用した成形品を利用してもよい。

[0051] さらに、ハウジング210において、コリメータレンズ（実際にはコリメータレンズホルダ）を配置する個所には、傾斜を付けて成形した位置決め用の傾斜面609が、コリメータホルダ1つにつき、各2面ずつ用意されてい

る。

[0052] (コリメータホルダの固定方法)

図7は、コリメータホルダの固定方法について説明するための図であり、図6のA-A断面図である。

[0053] 前提技術では、レーザダイオードをハウジングに圧入し、コリメータレンズを接着固定したコリメータホルダを、ハウジング上で空間調整にて光学的に適切な位置に配置し、ハウジングとコリメータホルダの間にUV接着剤を流し込みUV照射硬化させる。

[0054] このUV照射固定の際に接着剤が体積収縮するため、コリメータホルダの位置が変動してしまうという問題がある。UV照射光を照射する際にビーム変動方向をモニタリングしながらUV光の照射量および方向を工夫しながら照射し所定の位置に固定する。さらにそのプロジェクタでは緑のコリメータホルダの位置調整後、青および赤のビーム位置を緑に対して一致させる必要があり、さらに調整作業は困難を極める。また、無事接着が成功したとしても冷熱試験等のQA試験において接着剤の応力緩和がなされてビーム位置が変動する問題が発生する。

[0055] そこで、本実施形態では、コリメータレンズ205（コリメータホルダ）を、ハウジング210に設けられた傾斜面609に対して当接させ、しっかりと位置決めする。その状態で、接着剤701を、ハウジング210下面に設けた注入口702から注入し、一定時間待つことにより、コリメータレンズ205を狙った位置にしっかりと固定することができる。いわゆる空間接着ではなく、部品同士が直接接触した状態で固定されるため、接着剤の収縮による各部品の位置変動が発生せず、安定性および信頼性が格段に向上する。

[0056] また、調整については、図8に示すように、レーザダイオード201～203（X軸Y軸の2軸位置）、コリメータレンズ205（Z軸1軸）となり前提技術の構成501の9軸から3軸に削減でき、生産効率を向上させることができる。つまり、精密調整がスキルレスで作業者を選ばない自動化作業

に集約された生産システムを利用できるため、量産が極めて容易となる。

[0057] さらに、上述のように構成することで、結果として図9の左側に示した例901のような「高低温の熱衝撃において光束が割れるという問題」を解決し、右側に示した例902のように、スポットを所定の大きさおよび位置に調整して、ビーム位置変動を大幅に改善することができる。

[0058] 以上、レーザプロジェクタ300について説明したが、上述のように非常に小さく薄く構成したので、図10に示すような薄型のスマートフォン1000内部に実装することが可能となる。

[0059] [第2実施形態]

次に本発明の第2実施形態に係る積層造形装置について、図11を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る積層造形装置の構成を説明するための図である。本実施形態に係る積層造形装置は、上記第1実施形態と比べると、光源ユニットを有しない点で異なる。その他の構成および動作は、第1実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0060] 図10に示すようなレーザプロジェクタ内蔵のスマートデバイス1000を利用すれば、図11に示すとおり、光源を持たず、代わりにスマートデバイスのスタンド1101のみを有する積層造形装置1100を製造し販売することが可能となる。ユーザが自分のスマートデバイスをスタンド1101に指すだけで、3Dプリンタを構成できれば、積層造形装置1100の製造効率を上げることができ、安価に3Dプリンタを提供できることになる。

[0061] [第3実施形態]

次に本発明の第3実施形態に係る積層造形装置について、図12を用いて説明する。図12は、本実施形態に係る光学エンジンの構成を説明するための図である。本実施形態に係る光学エンジンは、上記第1実施形態と比べると、フォトセンサ215および底面ミラー213を有さず、他の構成の配置が異なっている。その他の構成および動作は、第1実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略

する。図 1 2 のようにレイアウトすれば、画質を維持しつつ、より一層の小型化を図ることができる。

[0062] [他の実施形態]

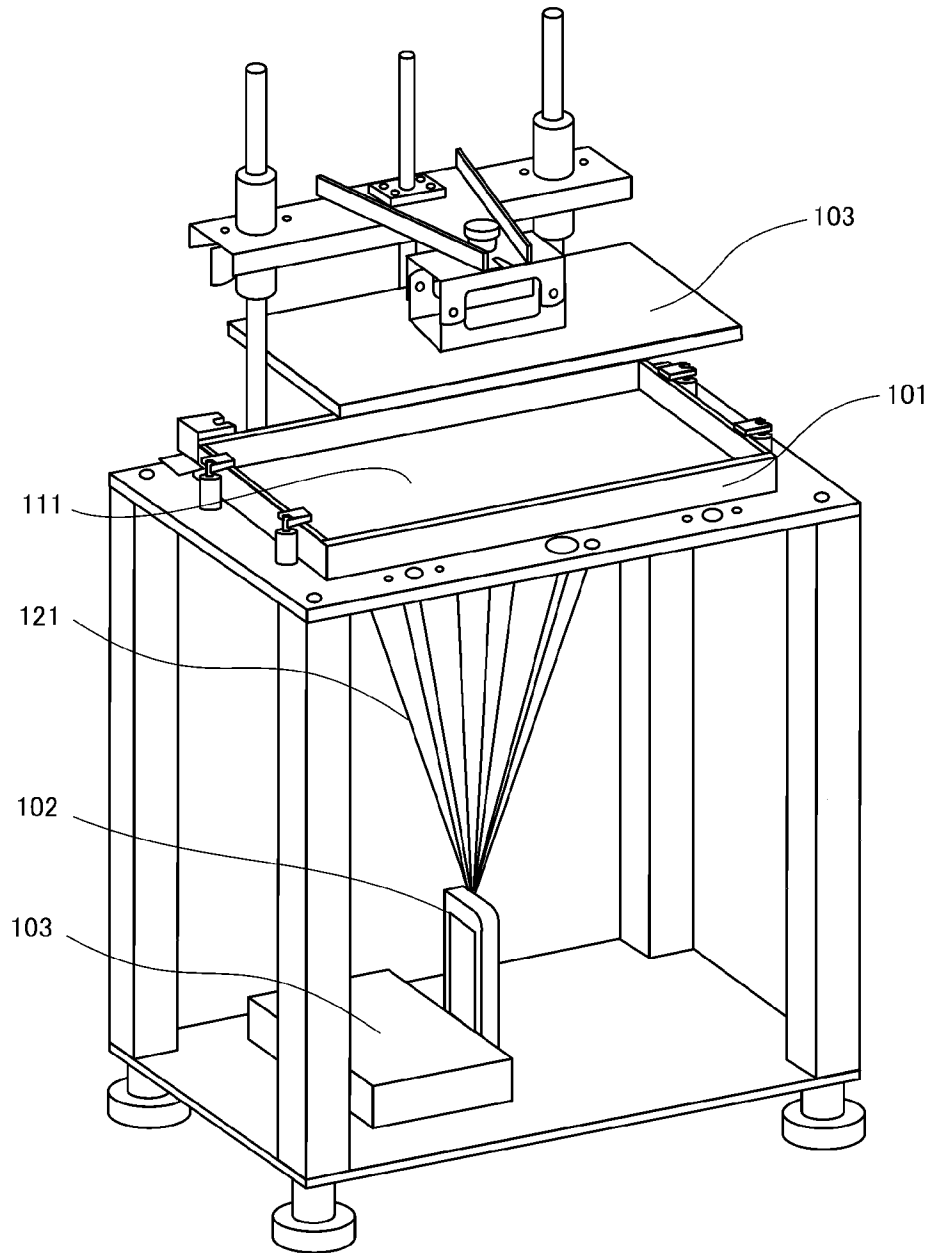
以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範疇に含まれる。

請求の範囲

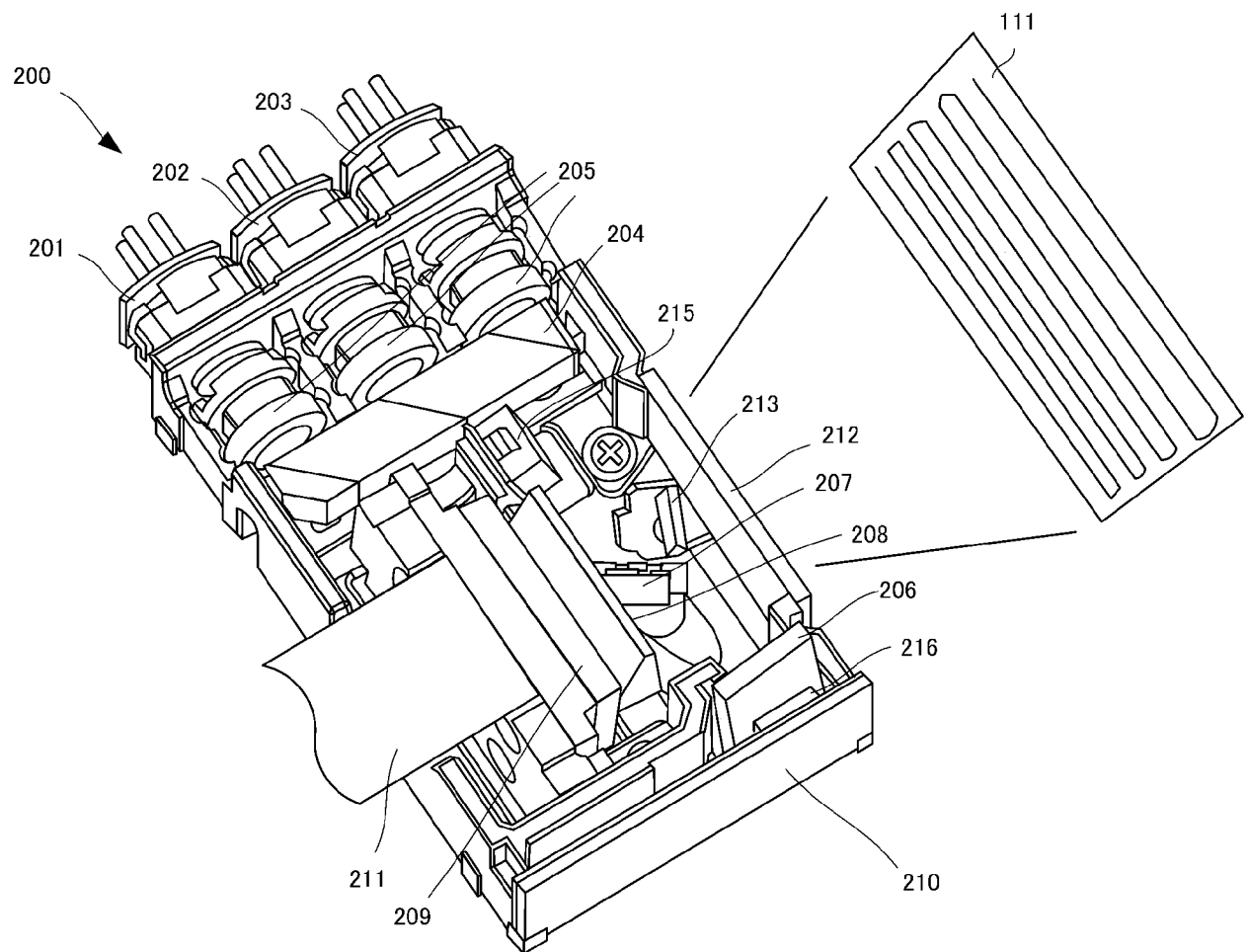
- [請求項1] 底面が光透過材料で形成された材料槽であって、光硬化液体材料を収容する材料槽と、
- 前記底面に対して、レーザ光を走査する駆動ミラー内蔵の光源ユニットと、
- 前記樹脂槽から前記レーザ光で造形された造形物を吊り上げる吊り上げ機構と、
- を備え、
- 前記光源ユニットは、光学エンジンとして、
- 筐体と、
- 前記筐体内の一辺に配置されて、レーザ光を発射するレーザダイオードと、
- レーザダイオードからの反射光を、垂直方向および水平方向に角度を変えつつ反射する前記駆動ミラーと、
- を有する光造形装置。
- [請求項2] 前記光源ユニットが、
- 少なくとも第1レーザダイオードおよび第2レーザダイオードを備え、
- 前記第1レーザダイオードからのレーザ光を反射させ、前記第2レーザダイオードの光軸に合わせてさらに反射させるプリズムミラーと、
- 前記プリズムミラーから入射したレーザ光束を、前記筐体の底面に向けて反射する傾斜ミラーと、
- 前記傾斜ミラーからの反射光を上方に反射するため、前記筐体の底面に設けられた底面ミラーと、
- 前記底面ミラーからの反射光を、垂直方向および水平方向に角度を変えつつ反射する駆動ミラーと、
- を備えた請求項1に記載の光造形装置。

- [請求項3] 底面が光透過材料で形成された材料槽であって、光硬化液体材料を収容する材料槽と、
- 前記底面に対してレーザ光を走査する光学エンジンを内蔵したスマートデバイスを設置するためのスタンドと、
- 前記樹脂槽から前記レーザ光で造形された造形物を吊り上げる吊り上げ機構と、
- を備えた、光造形装置。

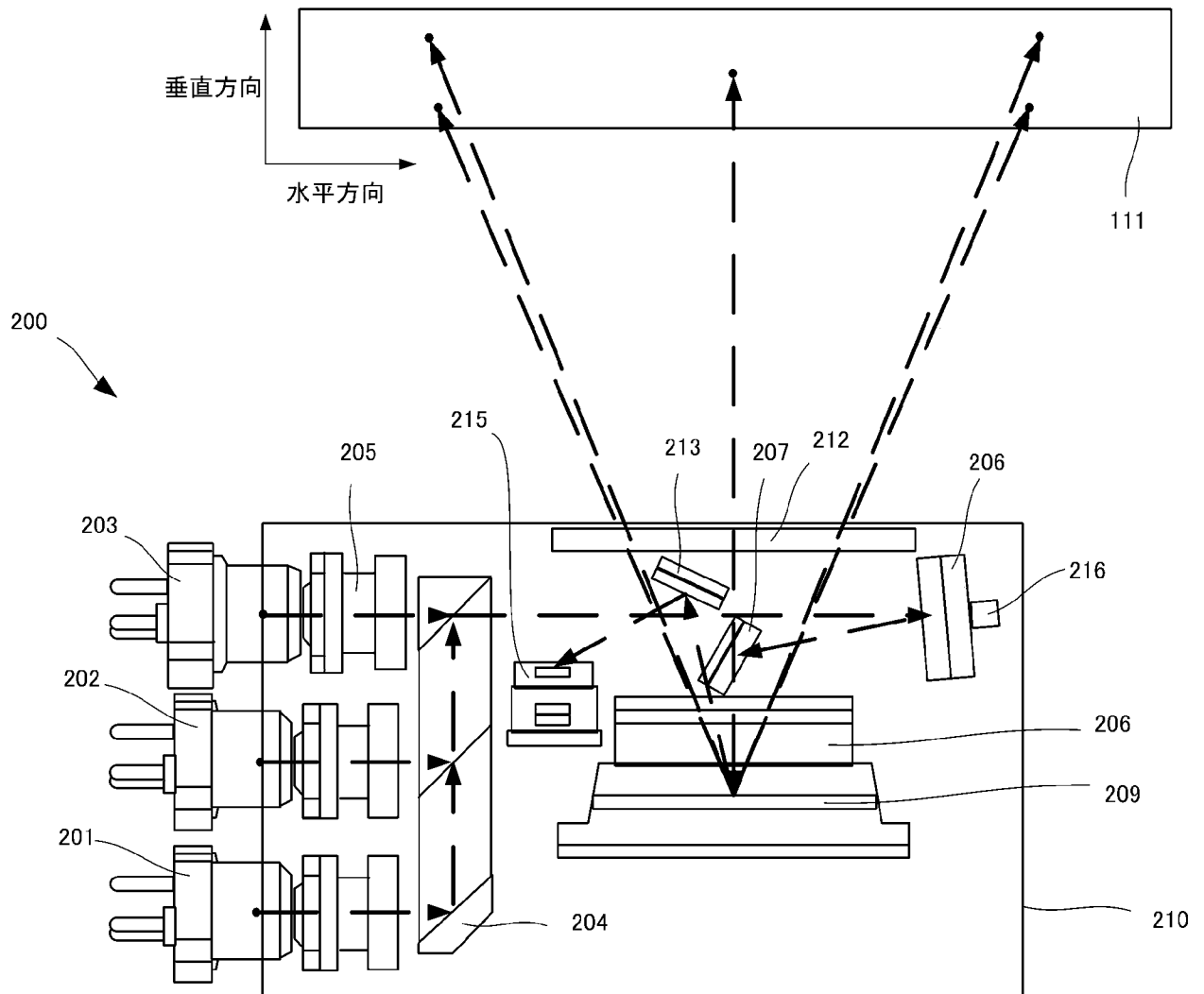
[図1]



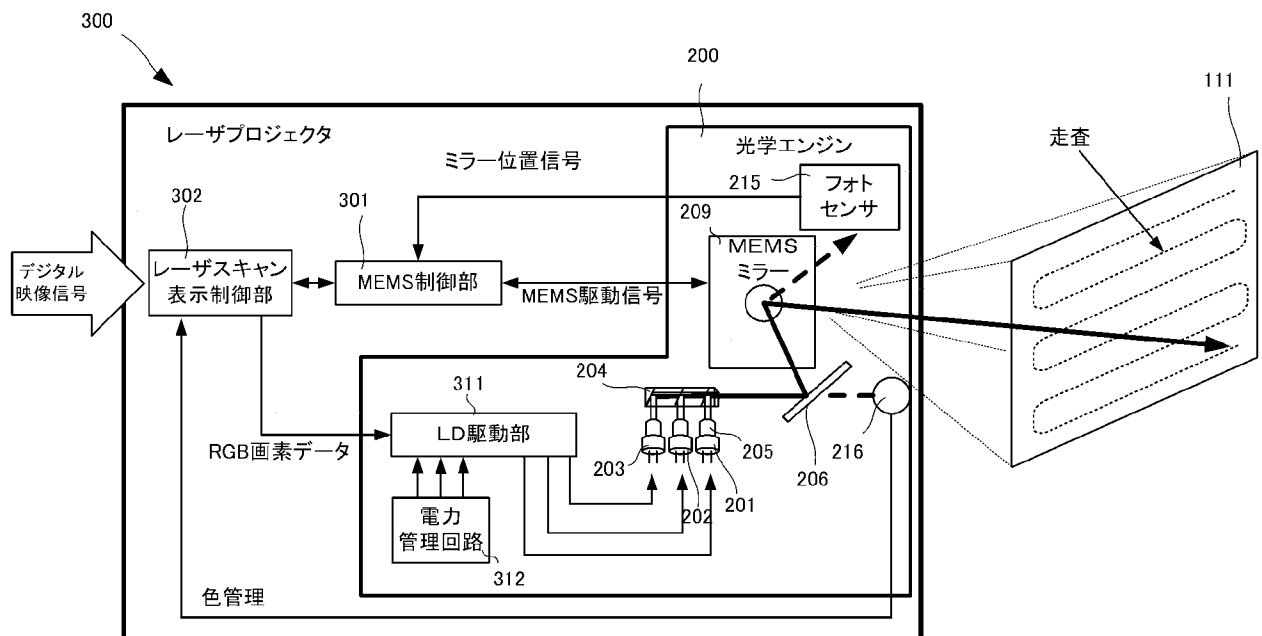
[図2A]



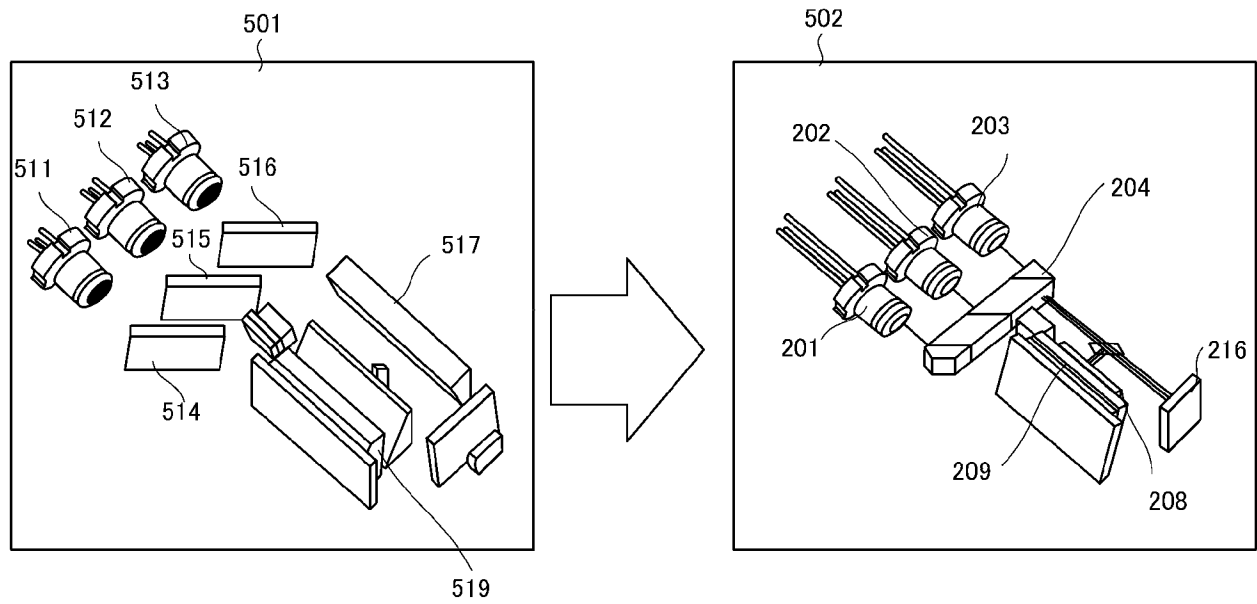
[図2C]



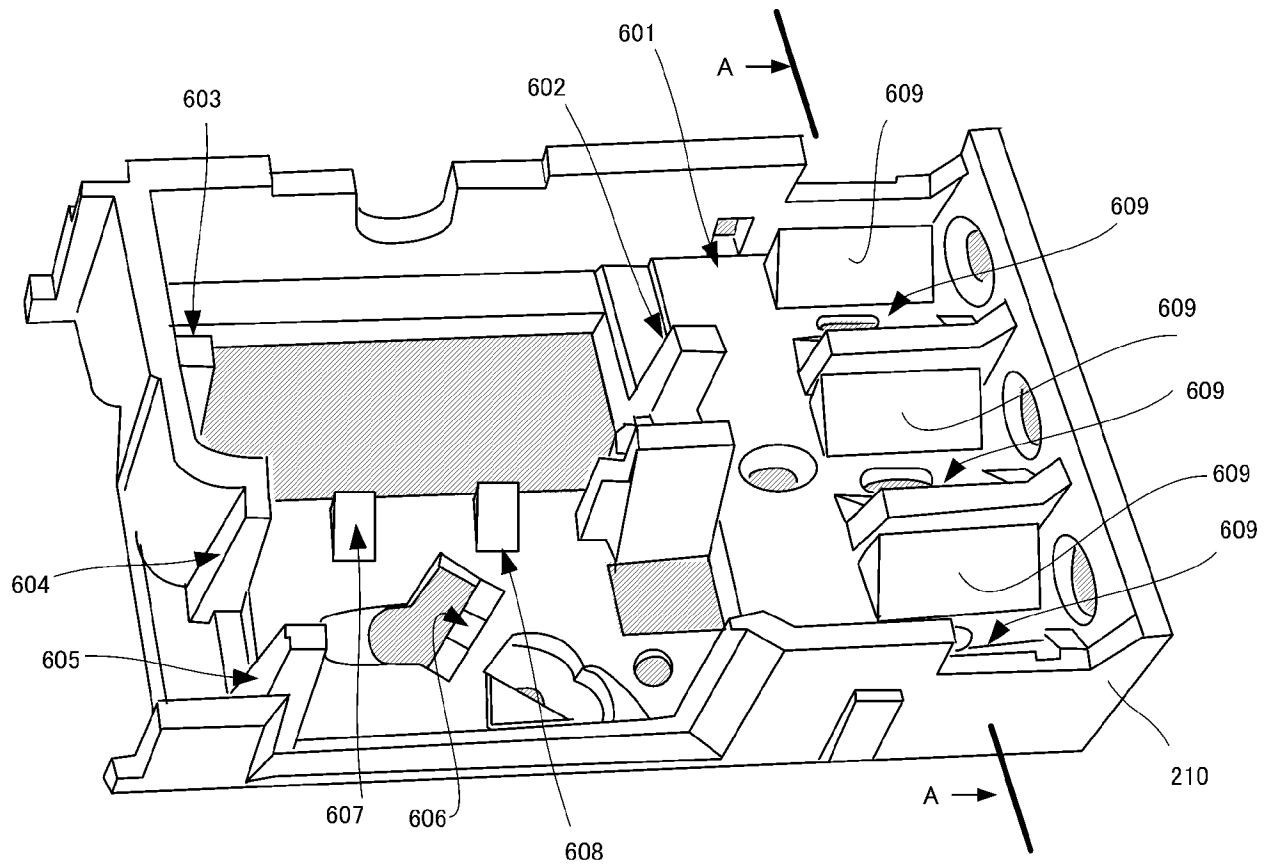
[図3]



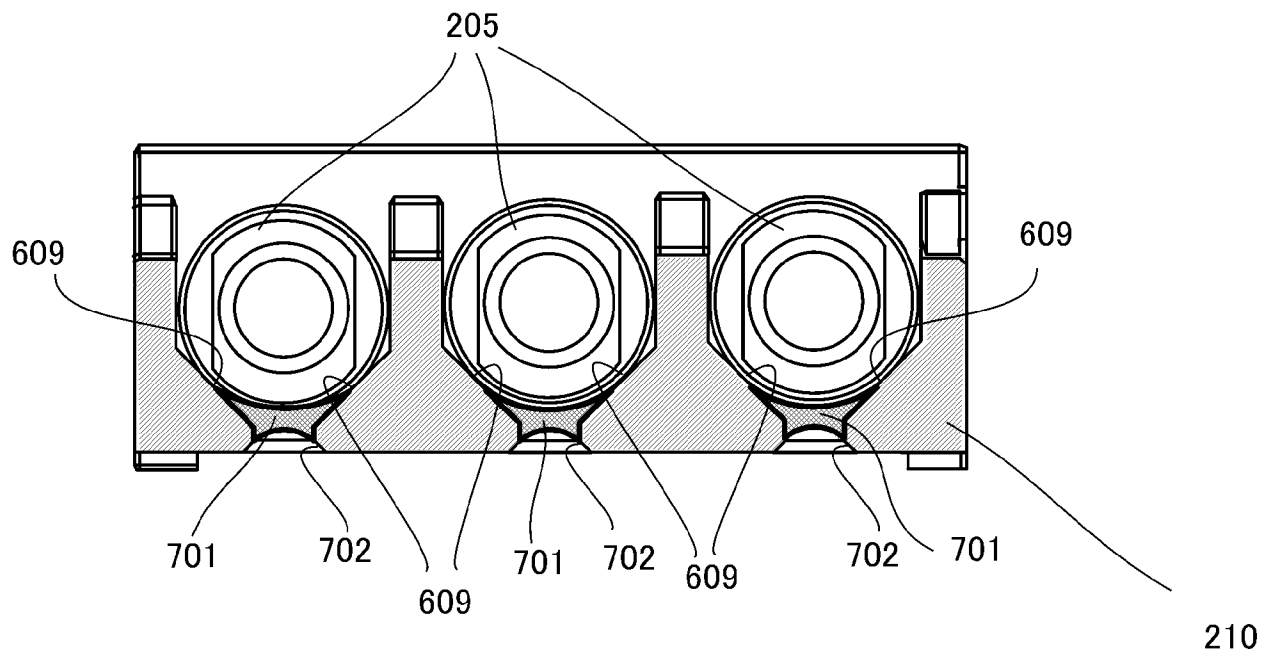
[図5]



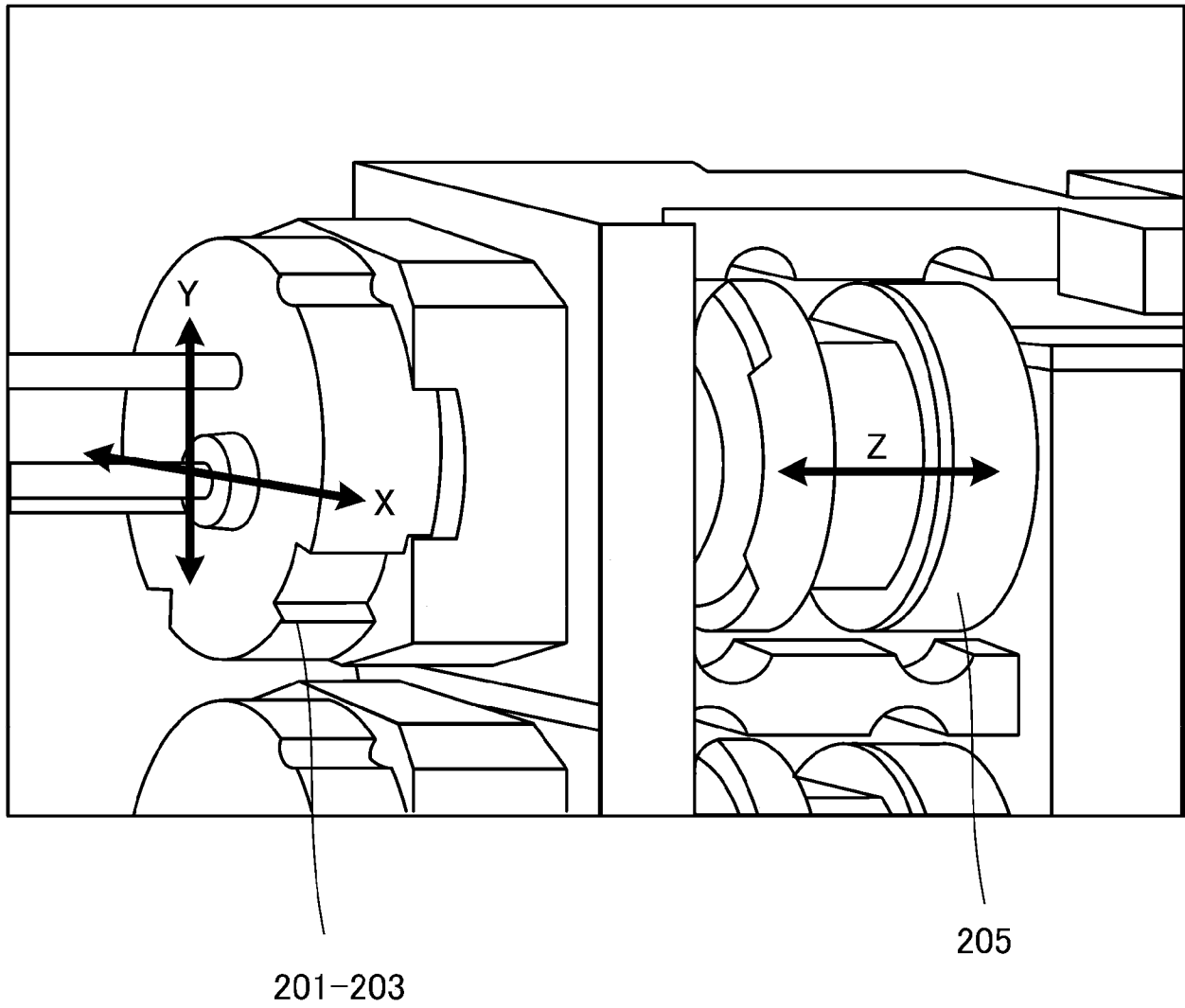
[図6]



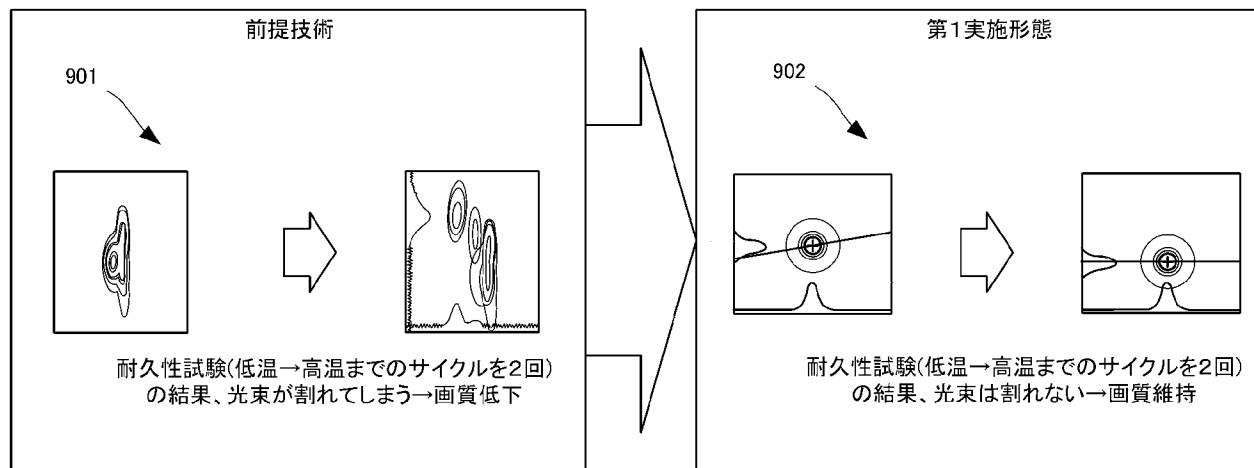
[図7]



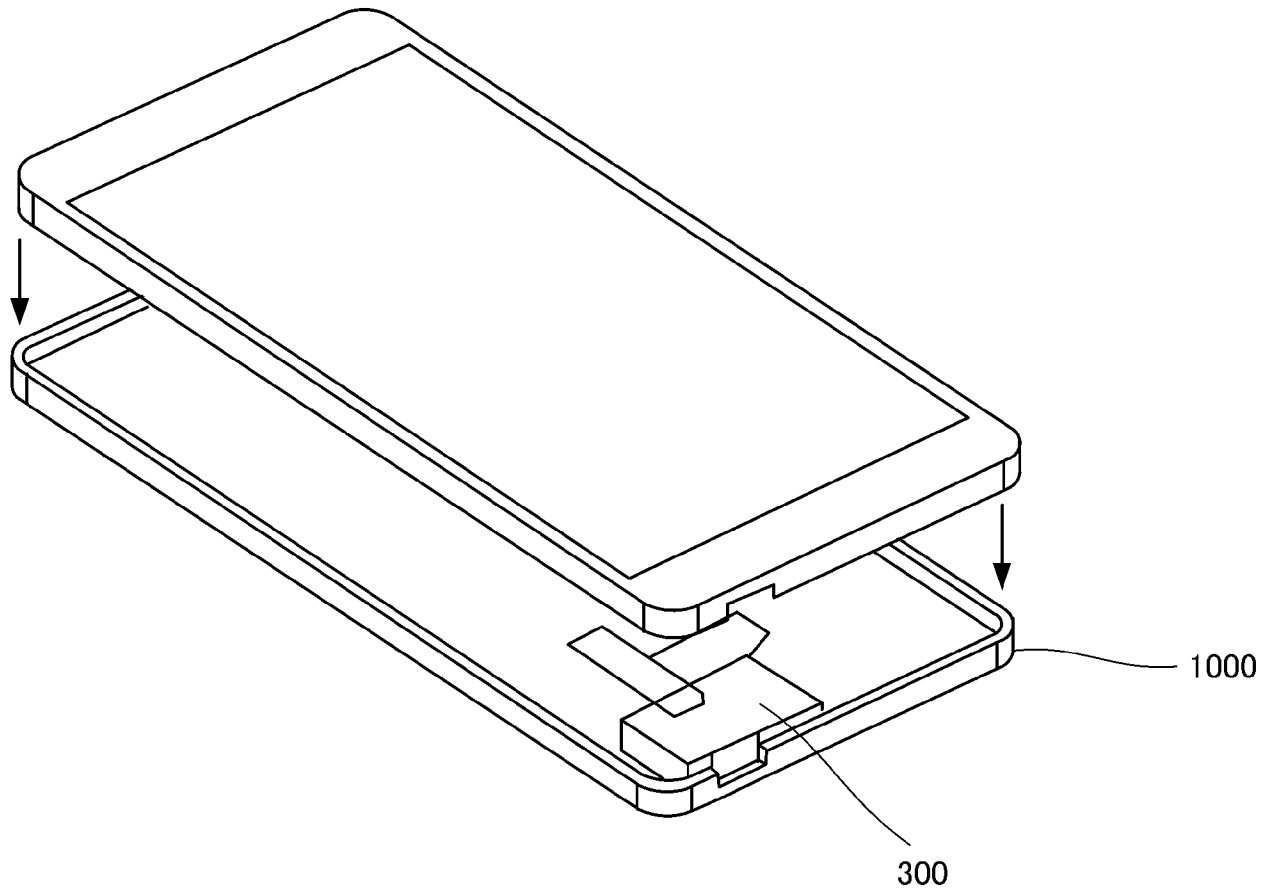
[図8]



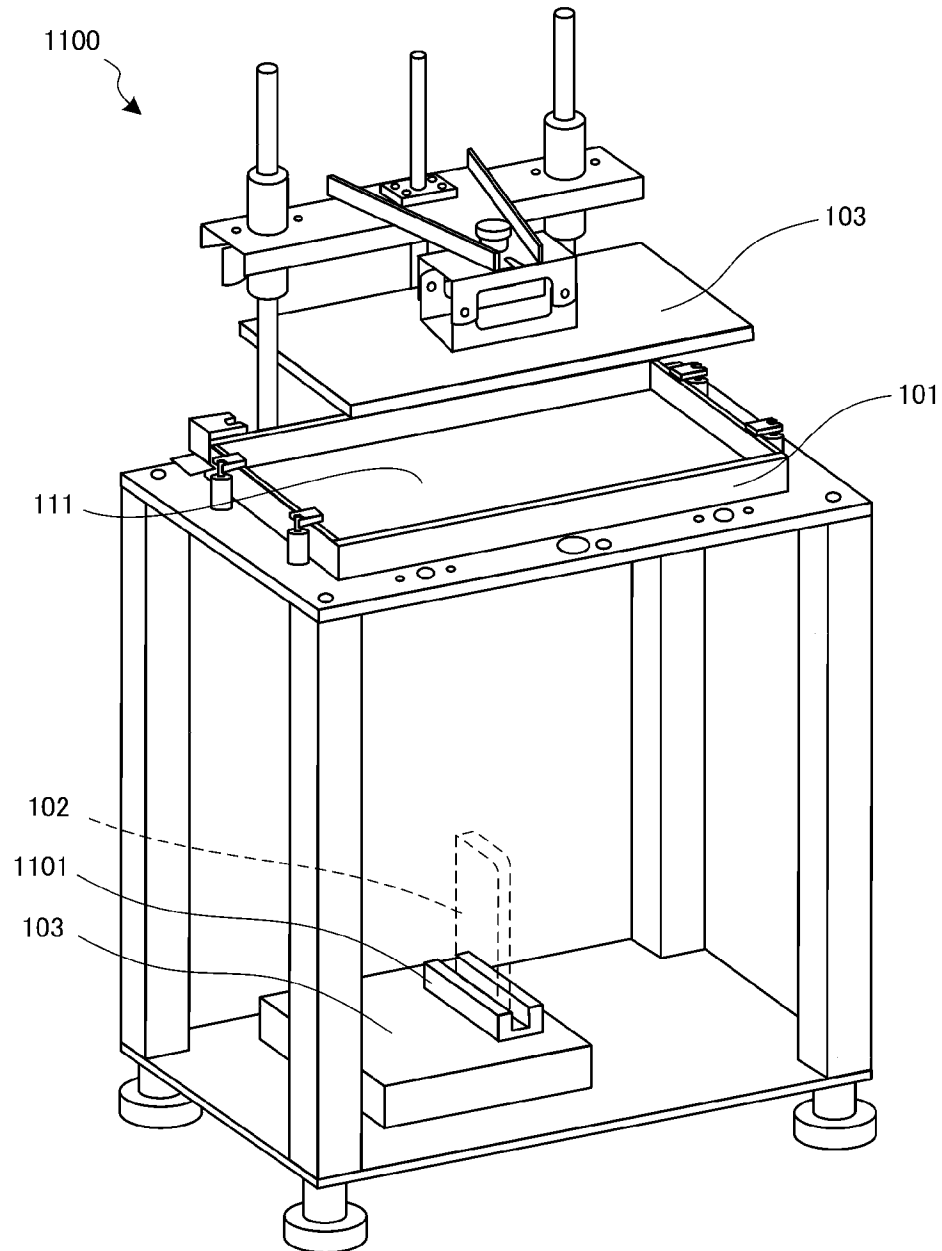
[図9]



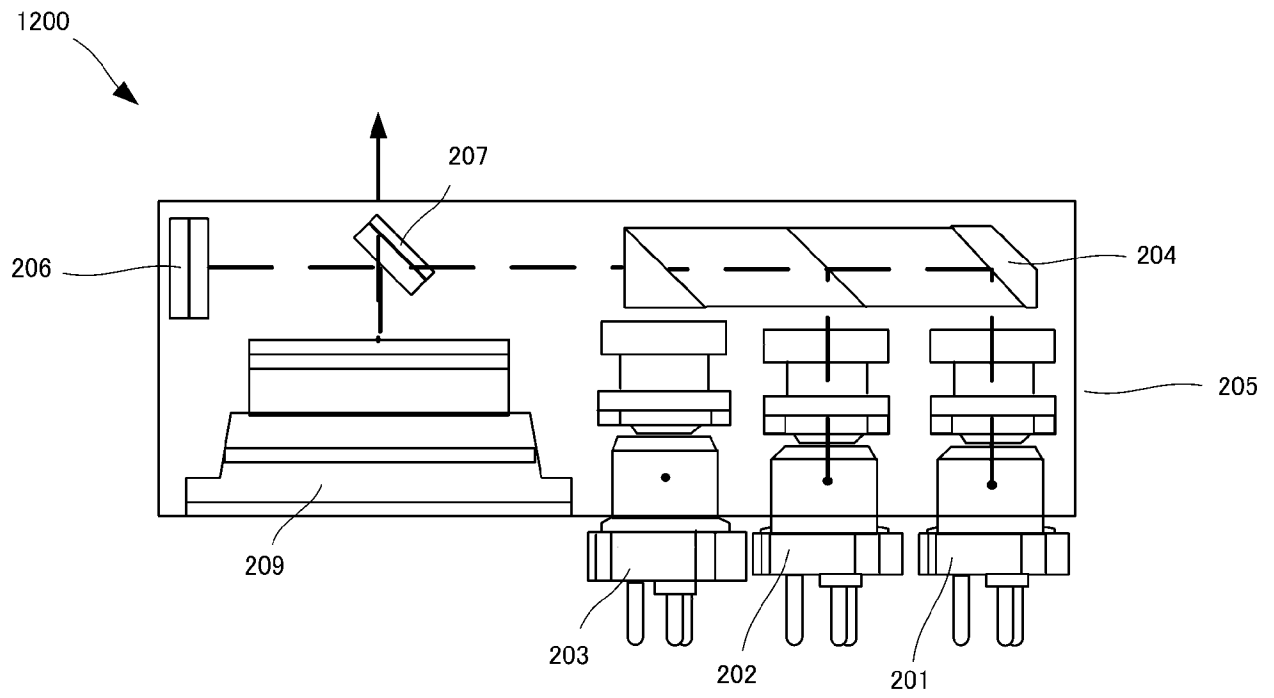
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/065642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C67/00(2006.01)i, B33Y30/00(2015.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29C67/00, B33Y30/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-39564 A (Envision Technologies GmbH), 12 February 2003 (12.02.2003), paragraphs [0006] to [0010] & DE 201006887 U	1, 3 2
Y A	JP 2000-238137 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 05 September 2000 (05.09.2000), paragraph [0003] (Family: none)	1, 3 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 June 2016 (30.06.16)

Date of mailing of the international search report
12 July 2016 (12.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C67/00(2006.01)i, B33Y30/00(2015.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B29C67/00, B33Y30/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2003-39564 A（エンビジョン・テクノロジーズ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング）2003.02.12, 段落【0006】乃至段落【0010】 & DE 201006887 U	1、3 2
Y A	JP 2000-238137 A（三菱重工業株式会社）2000.09.05, 段落【0003】（ファミリーなし）	1、3 2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.06.2016

国際調査報告の発送日

12.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田代 吉成

4 R

9448

電話番号 03-3581-1101 内線 3471