(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
2016 年 3 月 24 日(24.03.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/042610 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 67/00 (2006.01) *G01B 11/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074490

(22) 国際出願日: 2014 年 9 月 17 日(17.09.2014)

(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: 富士機械製造株式会社(**FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 塚田 謙磁(**TSUKADA, Kenji**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 藤田 政利(**FUJITA, Masatoshi**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 橋本 良崇(**HASHIMOTO, Yoshitaka**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 川尻 明宏(**KAWAJIRI, Akihiro**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 雅登(**SUZUKI, Masato**); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山１９番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ネクスト, 外(**NEXT INTERNATIONAL** et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目１１番２０号 大永ビルディング７階 Aichi (JP).

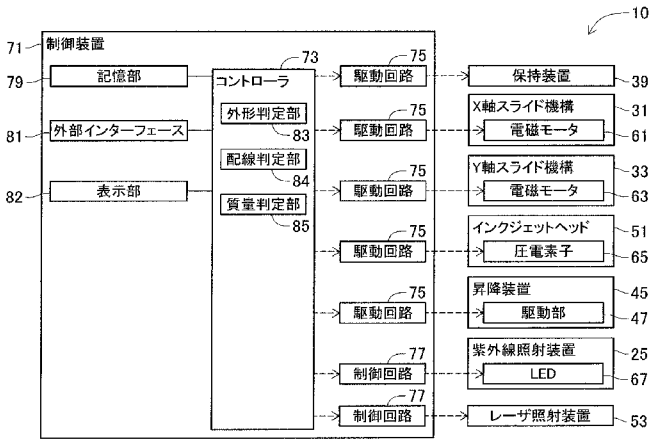
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: METHOD FOR IDENTIFYING THREE-DIMENSIONAL MOLDING

(54) 発明の名称 : 立体造形物の識別方法



25 UV irradiation device
31 X-axis sliding mechanism
33 Y-axis sliding mechanism
39 Holding device
45 Vertical motion device
47 Drive unit
51 Inkjet head
53 Laser irradiation device
61, 63 Electromagnetic motor
65 Piezoelectric element
71 Control device
73 Controller
75 Drive circuit
77 Control circuit
79 Storage unit
81 External interface
82 Display unit
83 External form-determining section
84 Wiring-determining section
85 Mass-determining section

(57) **Abstract**: A manufacturing apparatus (10) fabricates three-dimensional moldings using additive layer fabrication following the shape of a support material provided on a shaping plate on the basis of modeling data stored in a storage unit (79). Next, multiple three-dimensional moldings on which support material is fixed are immersed in a solution, etc. to remove the support material. Then, various determining sections (83-85) of the manufacturing apparatus (10) perform respective comparisons of the external form, interior observation, and mass of the three-dimensional moldings after the support material has been removed on the basis of the modeling data to identify the three-dimensional moldings. As a result, when manufacturing multiple three-dimensional moldings, it is possible to identify individual three-dimensional moldings on the basis of the modeling data even if the multiple three-dimensional moldings are mixed in the step for removing the support material.

(57) 要約: 製造装置１０は、記憶部７９に保存された造形データに基づいて、造形プレート上に設けられたサポート材の形状に沿って積層造形法により立体造形物を造形する。次に、サポート材が固着した複数の立体造形物を溶液等に浸してサポート材を除去する。そして、製造装置１０の各判定部８３～８５は、サポート材を除去した後の立体造形物に対し、造形データに基づいて、外形、内部観察、及び質量の各々による比較を実施し立体造形物の識別を行う。これにより、複数の立体造形物を製造しようとする場合に、サポート材を除去する工程において複数の立体造形物が混ざったとしても、造形データに基づいて個々の立体造形物を識別することが可能となる。

WO 2016/042610 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 立体造形物の識別方法

技術分野

[0001] 本発明は、積層造形法を用いて複数の立体造形物を製造する際に立体造形物を識別する方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、圧電素子を樹脂モールドした電子デバイスを製造する際に、内蔵された圧電素子の表面に付加された識別情報（製造情報など）を認識する技術がある（特許文献１など）。特許文献１に開示される認識方法では、内蔵する圧電素子の表面に設ける識別情報をＸ線吸収材により形成し、樹脂モールドした後に電子デバイスに対してＸ線を照射して識別情報の判定を実施している。

[0003] ところで、近年、立体造形物を複数の層に分けて形成した層状の材料を、順次積み重ねて立体造形物を製造する積層造形法がある。積層造形法としては、例えば、光造形法（ＳＬ：Stereo Lithography）、粉末焼結法（ＳＬＳ：Selective Laser Sintering）、熱溶解積層法（ＦＤＭ：Fused Deposition Molding）などが知られている。積層造形法では、上記した各種の能動素子や受動素子を樹脂モールドした電子デバイスに限らず、様々な立体造形物を製造することが可能である。

[0004] また、積層造形法では、所望の形状の立体造形物を製造するためにサポート材が用いられる場合がある。このサポート材は、例えば、所望の形状の立体造形物を造形するために用いられる型枠であり、立体造形物を造形した後に除去されるものである。サポート材を除去する方法は、例えば、切削する方法、熱によって溶融させる方法、又は水や薬品等の特定の液体を用いて溶融させる方法などがある。

[0005] 特許文献1：特開２００５－１２３２４６号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、例えば、サイズ及び外形の一部、あるいは内蔵する部品など、一見しただけでは判断できない部分が互いに異なる複数の立体造形物を、積層造形法により製造する場合を考える。この場合に、サポート材を除去する工程では、複数の立体造形物をまとめて切削したり、溶液に浸して攪拌したりする作業が行われると、複数の立体造形物が混ざってしまい互いに識別できなくなることが問題となる。

[0007] 本発明は、上記した課題を鑑みてなされたものであり、積層造形法を用いて複数の立体造形物を製造する際に、サポート材を除去する工程を経た後においても、個々の立体造形物が識別できる立体造形物の識別方法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] 上記課題を解決するために、本願の請求項１に記載の立体造形物の識別方法は、積層造形法により複数の立体造形物を製造する際に、個々の立体造形物を識別するための立体造形物の識別方法であって、立体造形物の形状に合わせたサポート材を設けるステップと、造形データに基づいて、サポート材の形状に沿って立体造形物を造形するステップと、立体造形物からサポート材を除去するステップと、サポート材を除去した複数の立体造形物に対し、造形データに基づいて、外形による比較を行うステップ、内部観察による比較を行うステップ、及び質量による比較を行うステップの少なくとも一つのステップを実施して複数の立体造形物を識別するステップと、を含むことを特徴とする。なお、サポート材としては、例えば、水，薬品等の特定の液体に溶解可能な材料を用いることができる。立体物を造形する手法としては、例えば、光造形法（ＳＬ：Stereo Lithography）、粉末焼結法（ＳＬＳ：Selective Laser Sintering）、熱溶解積層法（ＦＤＭ：Fused Deposition Molding）、ＵＶ硬化インクジェット法、インクジェットバインダ法などがある。また、ここでいう立体造形物とは、積層造形法により複数の層に分けて形成される立体造形物の層の一部、又は全ての層を積層した完成品の両方を意味

する。

[0009] また、請求項２に記載の立体造形物の識別方法は、請求項１に記載の立体造形物の識別方法において、外形による比較を行うステップは、サポート材を除去した複数の立体造形物の各々の外形を検出するステップと、検出した外形と、造形データに基づいて特定される外形とを比較するステップと、を含むことを特徴とする。

[0010] また、請求項３に記載の立体造形物の識別方法は、請求項１又は請求項２に記載の立体造形物の識別方法において、内部観察による比較を行うステップは、複数の立体造形物の各々で互いに異なる金属配線を、複数の立体造形物の各々の内部に積層造形法により造形するステップと、サポート材を除去した複数の立体造形物に対し、Ｘ線を照射して金属配線を検出するステップと、検出した金属配線と、造形データに基づいて特定される金属配線とを比較するステップと、を含むことを特徴とする。

[0011] また、請求項４に記載の立体造形物の識別方法は、請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の立体造形物の識別方法において、質量による比較を行うステップは、複数の立体造形物の各々の質量を、造形データに基づいて算出するステップと、サポート材を除去した複数の立体造形物の各々の質量を実測するステップと、造形データに基づく質量と、実測による質量とを比較するステップと、を含むことを特徴とする。

[0012] また、上記課題を解決するために、本願の請求項５に記載の立体造形物の識別方法は、積層造形法により複数の立体造形物を製造する際に、個々の立体造形物を識別するための立体造形物の識別方法であって、立体造形物の形状に合わせたサポート材を設けるステップと、造形データに基づいて、サポート材の形状に沿って立体造形物を造形するステップと、サポート材が付着した複数の立体造形物の各々の位置を、一定の範囲内に保持する保持部材を設けるステップと、保持部材によって保持された状態で立体造形物からサポート材を除去するステップと、保持部材によって保持された状態の複数の立体造形物の各々の位置を検出するステップと、を含むことを特徴とする。

[0013] また、請求項６に記載の立体造形物の識別方法は、請求項５に記載の立体造形物の識別方法において、サポート材が付着した複数の立体造形物の各々の外周を覆う保持部材を、積層造形法により造形するステップを含むことを特徴とする。

[0014] また、請求項７に記載の立体造形物の識別方法は、請求項５に記載の立体造形物の識別方法において、保持部材は、サポート材を除去する溶液に対する耐溶剤性を有する材料からなり、当該保持部材を用いて複数の立体造形物の各々の位置を固定するステップを含むことを特徴とする。

[0015] また、上記課題を解決するために、本願の請求項８に記載の立体造形物の識別方法は、積層造形法により複数の立体造形物を製造する際に、個々の立体造形物を識別するための立体造形物の識別方法であって、立体造形物の形状に合わせたサポート材を設けるステップと、造形データに基づいて、サポート材の形状に沿って立体造形物を造形するステップと、複数の立体造形物の各々で互いに異なる識別情報を付加するステップと、立体造形物からサポート材を除去するステップと、複数の立体造形物の各々に付加された識別情報を読み込むステップと、を含むことを特徴とする。

[0016] また、請求項９に記載の立体造形物の識別方法は、請求項８に記載の立体造形物の識別方法において、識別情報を付加するステップは、複数の立体造形物の各々の外周面に、積層造形法により識別情報を造形することを特徴とする。

[0017] また、請求項１０に記載の立体造形物の識別方法は、請求項８又は請求項９に記載の立体造形物の識別方法において、識別情報を付加するステップは、複数の立体造形物を載置する載置部を凹設して形成した型枠に沿って、積層造形法により複数の立体造形物の一部を造形することにより識別情報を付加することを特徴とする。

[0018] また、請求項１１に記載の立体造形物の識別方法は、請求項８乃至請求項１０のいずれかに記載の立体造形物の識別方法において、識別情報を付加するステップは、複数の立体造形物の各々の内部に、識別コードを設けること

を特徴とする。

発明の効果

[0019] 本願の請求項１に記載の立体造形物の識別方法では、造形データに基づいて、例えば、立体造形物の型枠として設けたサポート材の形状に沿って積層造形法により立体造形物の全部又は一部を造形する。次に、造形した立体造形物から不要なサポート材を除去する。そして、サポート材を除去した複数の立体造形物に対し、造形データに基づいて、外形、内部観察、及び質量の少なくとも１つによる比較を実施して複数の立体造形物を識別する。これにより、サイズ、外形の一部、内蔵する部品などが互いに異なる複数の立体造形物を製造しようとする場合に、サポート材を除去する工程において複数の立体造形物が混ざったとしても、造形データに基づいて外形等を比較することで個々の立体造形物を識別することが可能となる。なお、外形による比較、内部観察による比較、及び質量による比較の各々は、組み合わせて用いてもよい。

[0020] また、本願の請求項２に記載の立体造形物の識別方法では、外形による比較を行う場合に、まず、サポート材を除去した複数の立体造形物の各々の外形を検出する。次に、検出した外形と、造形データに基づいて特定される外形とを比較する。積層造形法に用いられる製造データには、立体造形物を複数の層に分けて形成した断面形状のデータが設定されている。このため、当該識別方法では、例えば、断面形状のデータから各層の外形の大きさを算出し、算出した大きさと、サポート材を除去した立体造形物を実測した結果とを比較することで、複数の立体造形物の相異（サイズ違い）などを識別することが可能となる。また、好適には、造形処理に必要な造形データにのみ基づいて外形を比較することで、立体造形物を識別するために別途比較用のデータを作成するなどのコストや労力が不要となる。

[0021] また、本願の請求項３に記載の立体造形物の識別方法では、内部観察による比較を行う場合に、まず、互いに異なる金属配線を、複数の立体造形物の各々の内部に造形する。次に、サポート材を除去した複数の立体造形物に対

しＸ線を照射して金属配線を検出し、検出した金属配線と、造形データに基づいて特定される金属配線とを比較する。例えば、電子部品を樹脂モールドした電子デバイスを造形する場合に、電子部品を実装する回路基板の一部に識別用の金属配線を予め造形してもよい。これにより、サポート材を除去した後の個々の立体造形物を、非接触により識別することが可能となる。

[0022] また、本願の請求項４に記載の立体造形物の識別方法では、質量による比較を行う場合に、まず、複数の立体造形物の各々の質量を、造形データに基づいて算出する。例えば、造形データに設定された立体造形物の断面形状のデータから立体造形物を組成する材料毎の体積を算出する。次に、算出した材料毎の体積と、組成する材料の単位量当たりの重さとを乗算して得た値を合計し立体造形物の質量を算出する。次に、サポート材を除去した複数の立体造形物の各々の質量を実測し、実測した質量と、造形データに基づく質量とを比較する。これにより、当該識別方法では、算出した立体造形物の質量を、実測した質量と比較することで、複数の立体造形物を識別することが可能となる。

[0023] また、本願の請求項５に記載の立体造形物の識別方法では、サポート材が付着した複数の立体造形物の各々の位置を、一定の範囲内に保持する保持部材を設ける。そして、保持部材によって保持された状態の立体造形物を、例えば、サポート材を溶解する溶液が入った容器に浸し攪拌等して、サポート材を除去する。複数の立体造形物は、溶液に浸される前後において保持部材によって一定の範囲内に保持されているため、各々の位置を検出することが可能となる。これにより、サイズなどが互いに異なる複数の立体造形物を製造しようとする場合に、サポート材を除去する工程を経た後も、各立体造形物の位置を検出することで個々の立体造形物を識別することが可能となる。

[0024] また、本願の請求項６に記載の立体造形物の識別方法では、サポート材が付着した複数の立体造形物の各々の外周を覆う形状の保持部材を、積層造形法により造形する。これにより、積層造形の一連の工程の中で保持部材を立体造形物と一緒に造形することが可能となり、保持部材を別途製造、準備等

する必要がない。また、当該識別方法では、立体造形物の造形データを利用して保持部材を造形することによって、立体造形物のサイズが異なる場合であっても、立体造形物のサイズに合った保持部材を容易に造形することが可能となる。

[0025] また、本願の請求項７に記載の立体造形物の識別方法では、保持部材が、サポート材を除去する溶液に対する耐溶剤性を有する。当該識別方法では、例えば、この保持部材を用いて複数の立体造形物をまとめて挟持して各々の位置を固定すれば、サポート材を溶解する溶液に浸される前後において複数の立体造形物を一定の範囲内に保持することが可能となる。

[0026] また、本願の請求項８に記載の立体造形物の識別方法では、複数の立体造形物の各々で互いに異なる識別情報を付加する。そして、サポート材を除去した複数の立体造形物の各々に付加された識別情報を読み込むことで識別を行う。これにより、サポート材を除去する工程を経た後も、識別情報を用いて個々の立体造形物を識別することが可能となる。

[0027] また、本願の請求項９に記載の立体造形物の識別方法では、複数の立体造形物の各々の外周面に、積層造形法により識別情報を造形する。これにより、積層造形の一連の工程の中で識別情報を立体造形物と一緒に造形することが可能となり、識別情報を別途製造、準備等する必要がない。

[0028] また、本願の請求項１０に記載の立体造形物の識別方法では、複数の立体造形物を載置する載置部を凹設して形成した型枠に沿って、積層造形法により複数の立体造形物の一部を造形することにより識別情報を付加する。識別情報は、例えば、立体造形物の底部（載置部側の部分）を構成する材料（紫外線硬化樹脂など）が型枠内に導入されることによって形成される。これにより、当該識別方法では、識別情報を造形するための造形データを作成等する必要がなく、型枠が設けられた部分の上に立体造形物を造形することで識別情報が造形される。

[0029] また、本願の請求項１１に記載の立体造形物の識別方法では、複数の立体造形物の各々の内部に、識別コードを識別情報として設ける。ここでいう識

別コードとは、例えば、ＱＲ（Quick Response）コード（登録商標）、ＲＦＩＤ（Radio Frequency Identification）タグ、やＡＲ（Augmented Reality）コードである。当該識別方法では、サポート材を除去した後の複数の立体造形物から内蔵された識別コードを読み出すことで、立体造形物を識別することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の第１実施例における立体造形物の製造装置を示す平面図である。

[図2]製造装置の構成を示すブロック図である。

[図3]立体造形物の斜視図である。

[図4]サポート材が固着した立体造形物の状態を示す斜視図である。

[図5]サポート材が固着した立体造形物を、サポート材を除去する溶液が入った容器に浸す状態を示す図である。

[図6]保持部材により保持された複数の立体造形物の状態を示す斜視図である。

[図7]別の保持部材により保持された複数の立体造形物の状態を示す斜視図である。

[図8]識別情報が造形された造形プレート上の立体造形物を示す斜視図である。

[図9]識別情報を形成するための型枠が設けられた造形プレートを示す斜視図である。

[図10]識別コードが内蔵された立体造形物を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

[0031] ＜第１実施例＞

以下、本発明の第１実施例について図面を参照して説明する。

図１は、本発明の立体造形物の識別方法が適用される製造装置１０の平面図を示している。製造装置１０は、例えば、紫外線硬化樹脂を用いて、図３に示す電子部品１００が内蔵された立体造形物９１を製造する装置である。

製造装置１０は、搬送装置２１と、ヘッド部２３と、紫外線照射装置２５とを備えている。製造装置１０は、これらの各種装置がベース１１の上部に設けられている。ベース１１は、平面視における形状が略長方形状をなし、搬送装置２１を取り囲む枠部１３を有する。なお、以下の説明では、図１に示すように、ベース１１の長手方向をＸ軸方向、ベース１１の短手方向をＹ軸方向、Ｘ軸方向及びＹ軸方向の両方に直交する方向をＺ軸方向と称して説明する。

[0032] 搬送装置２１は、Ｘ軸方向に延びる一対のＸ軸スライド機構３１と、Ｙ軸方向に延びるＹ軸スライド機構３３とを有している。Ｘ軸スライド機構３１の各々は、ベース１１及び枠部１３に保持されており、Ｘ軸方向に移動可能に設けられたＸ軸スライダ３５をそれぞれ有している。Ｘ軸スライド機構３１の各々は、電磁モータ６１（図２参照）の駆動により、一対のＸ軸スライダ３５が、Ｙ軸方向において互いに対向する位置を保ちながら、Ｘ軸方向における任意の位置に移動する。また、Ｙ軸スライド機構３３は、Ｙ軸方向の端部の各々がＸ軸スライダ３５に保持されており、Ｙ軸方向に移動可能なプレート保持部３７を有している。Ｙ軸スライド機構３３は、電磁モータ６３（図２参照）の駆動により、プレート保持部３７がＹ軸方向における任意の位置に移動する。従って、プレート保持部３７は、Ｘ軸スライド機構３１及びＹ軸スライド機構３３を駆動させることによって、ベース１１上の任意の位置に移動可能となっている。

[0033] プレート保持部３７は、基台３８と、保持装置３９とを有している。基台３８は、平板状に形成され、上面に造形プレートＰ（図３参照）が載置される。保持装置３９は、基台３８におけるＹ軸方向の両側に設けられている。プレート保持部３７は、基台３８上に載置された造形プレートＰのＹ軸方向の端部を、基台３８と保持装置３９との間に挟み込んでクランプし、造形プレートＰを所定の位置で固定的に保持する。

[0034] また、製造装置１０は、プレート保持部３７及び造形プレートＰをＺ軸方向に昇降するための昇降装置４５を有している。昇降装置４５は、駆動部４

７（図２参照）を駆動して基台３８を上昇、あるいは下降させ、造形プレートＰのＺ軸方向における位置を変更する。昇降装置４５は、プレート保持部３７とともに一体となって、ベース１１上の任意の位置に移動する。

[0035] また、図１に示すヘッド部２３は、プレート保持部３７及び造形プレートＰとＺ軸方向において対向するように、製造装置１０の上部に取り付けられている。ヘッド部２３は、インクジェットヘッド５１と、レーザ照射装置５３とを有している。インクジェットヘッド５１には、異なる種類の液体を吐出する複数のノズル５５が設けられている。インクジェットヘッド５１は、絶縁部分（図３における下部９３や突出部９５）を形成するための紫外線硬化樹脂を吐出するノズル５５を有する。また、インクジェットヘッド５１は、回路基板１０３（図３参照）に対して配線等を形成するための導電性材料を吐出するノズル５５を有する。

[0036] インクジェットヘッド５１は、例えば、圧電素子６５（図２参照）を用いたピエゾ方式によって、複数のノズル５５のノズル口から各種の液体を吐出する。なお、インクジェットヘッド５１が各種の液体を吐出する構成は、ピエゾ方式に限定されず、他の構成、例えばノズル５５内の液体を加熱して気泡を発生させ、液体をノズル口から吐出するサーマル方式を用いた構成でもよい。

[0037] レーザ照射装置５３は、移動装置５７を介してヘッド部２３に保持されている。レーザ照射装置５３は、移動装置５７が駆動されることによって、Ｚ軸方向に昇降する。レーザ照射装置５３は、造形プレートＰ上に吐出された導電性材料にレーザ光を照射し焼成する。例えば、配線の製造工程では、ヘッド部２３は、プレート保持部３７の移動にともなって、当該ヘッド部２３の下方の位置に造形プレートＰが移動してくると、インクジェットヘッド５１によって造形プレートＰ上に導電性材料を吐出しつつ、吐出された導電性材料をレーザ照射装置５３によって焼成する。

[0038] また、紫外線照射装置２５は、プレート保持部３７及び造形プレートＰとＺ軸方向において対向するように、製造装置１０の上部に取り付けられてい

る。紫外線照射装置２５は、紫外線を照射するためのＬＥＤ６７を有しており、当該ＬＥＤ６７の照射方向が下方となるように固定されている。例えば、絶縁部分の製造工程では、ヘッド部２３は、造形プレートＰが下方の位置に移動してくると、インクジェットヘッド５１によって造形プレートＰ上に絶縁性を有する紫外線硬化樹脂を吐出する。また、紫外線照射装置２５は、造形プレートＰが下方の位置に移動してくると、ＬＥＤ６７を駆動して造形プレートＰ上の紫外線硬化樹脂に向かって紫外線を照射し硬化させる。なお、紫外線照射装置２５は、ＬＥＤに限らず、水銀ランプなどの光源も使用できる。

[0039] 図２に示すように、製造装置１０は、制御装置７１を備えている。制御装置７１は、コントローラ７３と、複数の駆動回路７５と、制御回路７７と、記憶部７９と、外部インターフェース８１と、表示部８２とを備えている。コントローラ７３は、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭ等を備え、コンピュータを主体とするものであり、複数の駆動回路７５及び制御回路７７に接続されている。複数の駆動回路７５の各々は、上記した保持装置３９、電磁モータ６１，６３、圧電素子６５、駆動部４７に接続されている。また、複数の制御回路７７の各々は、ＬＥＤ６７及びレーザ照射装置５３に接続されている。コントローラ７３は、駆動回路７５及び制御回路７７を介して、保持装置３９やヘッド部２３などの動作を制御する。

[0040] また、記憶部７９は、例えば、ハードディスク装置などの磁気ディスクを備える装置である。記憶部７９には、立体造形物９１（図３参照）を製造するための造形データやコントローラ７３が立体造形物９１の判定に用いるデータ等が記憶されている。コントローラ７３は、例えば、記憶部７９に保存されたプログラムを読み出して実行することにより、外形判定部８３、配線判定部８４及び質量判定部８５の各機能を実現する。なお、各判定部８３～８５の処理内容については、後述する。

[0041] また、外部インターフェース８１は、制御装置７１が外部の装置とデータの送受信を行うための入出力装置である。外部インターフェース８１は、例

えば、ＬＡＮケーブルや光ファイバーケーブルが接続されるコネクタを備え、各コネクタに接続されたケーブルを介して外部のネットワークとの間でデータの送受信を行う。表示部８２は、設定情報やエラー情報などの各種情報の他に、各判定部８３～８５の判定結果を表示するためのものである。

[0042] ＜立体造形物の造形＞

コントローラ７３は、Ｘ軸スライド機構３１及びＹ軸スライド機構３３を制御して、造形プレートＰ（図３参照）を保持した基台３８を、ヘッド部２３や紫外線照射装置２５の作業位置まで搬送する。例えば、コントローラ７３は、ヘッド部２３の下方の位置にプレート保持部３７を移動させ、記憶部７９に保存された造形データに基づいて、インクジェットヘッド５１に対し造形プレートＰの上面に所定のパターンで紫外線硬化樹脂を吐出させる。造形プレートＰ上には、紫外線硬化樹脂の層状の膜が形成される。次に、コントローラ７３は、紫外線照射装置２５の下方の位置にプレート保持部３７を移動させ、造形プレートＰ上に形成された層状の膜にＬＥＤ６７から紫外線を照射し硬化させる。コントローラ７３は、この紫外線硬化樹脂を吐出する処理と、紫外線を照射する処理とを繰り返し実行することで、複数層の紫外線硬化樹脂の薄膜によって立体造形物を造形する。

[0043] このように、製造装置１０は、複数層の紫外線硬化樹脂によって立体造形物を造形するが、例えば、立体造形物に、外側に向かって突出する部分、所謂、オーバーハング部等を造形する場合には、サポート材を用いて当該部分を造形する必要が生じる。具体的に、図３に示す形状の立体造形物９１を造形する場合について説明する。なお、以下の説明では、サポート材を除去する工程と、サポート材を除去した後の立体造形物９１の識別を行う工程を中心に説明する。

[0044] 立体造形物９１は、半球状に形成された下部９３が下方に向かって突出した状態で造形プレートＰの上に造形される。下部９３の上部には、外側に向かって突出した円板形状の突出部９５が形成されている。立体造形物９１は、例えば、人の体のサイズ等に合わせて製造されるもの（例えば、コンタク

トレンズやつけ爪など）であり、下部９３や突出部９５の形状、大きさ、厚みなどが個々の立体造形物９１で微細に異なるものである。また、立体造形物９１は、図３に示すように、電子部品１００が実装された回路基板１０３が内蔵されている。電子部品１００は、例えば、ＬＥＤ素子であり、発光させる色などに応じて種類が異なる。上記した下部９３や突出部９５、あるいは内蔵される電子部品１００の違いは、製造装置１０を使用する使用者等が一見しただけでは識別できない場合がある。また、このような立体造形物９１は、１つの造形プレートＰ上において、複数の立体造形物９１がまとめて製造されることが想定される。

[0045] 上記した立体造形物９１を造形する場合には、図４に示すように、下部９３及び突出部９５の形状に合わせて形成したサポート材９７を準備する。なお、図４は、サポート材９７の一部を切断した断面を示している。サポート材９７は、例えば、水，薬品等の特定の液体に溶解可能な材料を用いることができる。また、サポート材９７は、立体造形物９１の各々の形状等（突出部９５及び下部９３の形状等）に応じて形状が変更される。製造装置１０は、造形プレートＰ上に設けられたサポート材９７の各々に紫外線硬化樹脂等を吐出して立体造形物９１を造形する。

[0046] 次に、図５に示すように、造形された複数の立体造形物９１は、サポート材９７が固着した状態で、サポート材９７を溶解させるための溶液が満たされた容器１０１に浸されて攪拌等され、サポート材９７が除去される。また、サポート材９７は、切削等により全部又は一部が除去される場合もある。この結果、サポート材９７を除去する工程では、複数の立体造形物９１をまとめて切削したり、溶液に浸して攪拌浸したりする作業が行われるため、複数の立体造形物９１が混ざってしまい互いに識別できなくなってしまう。

[0047] そこで、本実施例のコントローラ７３は、各判定部８３～８５により複数の立体造形物９１を識別する処理を行う。具体的には、外形判定部８３は、サポート材９７を除去した複数の立体造形物９１の各々の外形を検出し、検出した外形と、記憶部７９に保存された造形データに基づいて特定される外

形とを比較して識別する。各立体造形物９１の外形の検出は、例えば、立体造形物９１を撮像した画像を解析することによって、検出することが可能となる。立体造形物９１の撮像は、例えば、ヘッド部２３に設けたカメラによって実施してもよく、専用の外部装置により実施してもよい。外形判定部８３は、ヘッド部２３に設けたカメラにより撮像した画像データを解析、又は外部インターフェース８１により外部装置から受信した画像データを解析するなどして、各立体造形物９１の外形を検出する。そして、外形判定部８３は、検出した外形と、造形データに基づいて特定される外形とを比較する。

[0048] 外形判定部８３は、例えば、造形データの断面形状のデータから各層の外形の大きさを算出し、算出した大きさと、画像解析により検出した（実測した）結果とを比較する。外形判定部８３は、比較結果から下部９３の形状が一致するかなどを判定し、立体造形物９１を識別する。これにより、下部９３や突出部９５の大きさが互いに異なる複数の立体造形物９１を製造しようとする場合に、サポート材９７を除去する工程において複数の立体造形物９１が混ざったとしても、造形データに基づいて外形を比較することで個々の立体造形物９１を識別することが可能となる。また、外形判定部８３は、例えば、表示部８２に識別結果を表示する。外形判定部８３は、判定した立体造形物９１に係わる情報（突出部９５や下部９３のサイズ、電子部品１００の種類、造形プレートＰ上での造形位置など）を表示する。使用者等は、表示部８２の表示結果を見ることで、画像解析を行っている立体造形物９１の特徴や用途等を判断することが可能となる。

[0049] また、配線判定部８４は、立体造形物９１の内部観察による識別を行う。例えば、製造装置１０は、立体造形物９１に内蔵される回路基板１０３の一部に識別用の配線１０５を形成する。配線１０５は、複数の立体造形物９１の各々で互いに異なるパターン（形状）を有している。

[0050] 回路基板１０３の実装工程では、例えば、立体造形物９１が突出部９５まで造形された段階で、複数の立体造形物９１が載置された造形プレートＰを、他の装置（電子部品実装装置など）に移動させる。次に、電子部品実装装

置によって、突出部９５の上面に回路基板１０３を実装する。次に、回路基板１０３が実装された立体造形物９１を、造形プレートＰとともに、再度、製造装置１０に搬入して後の造形処理を行う。この際に、製造装置１０のコントローラ７３は、造形プレートＰが再度搬入されると、記憶部７９の造形データに基づいて配線１０５を造形する。コントローラ７３は、ヘッド部２３のインクジェットヘッド５１によって回路基板１０３上に導電性材料を吐出しつつ、吐出された導電性材料をレーザ照射装置５３によって焼成して配線１０５を造形する。配線１０５を造形した後、コントローラ７３は、立体造形物９１の突出部９５よりも上部を、紫外線硬化樹脂により造形し、回路基板１０３をモールドする。なお、製造装置１０は、回路基板１０３や電子部品１００を実装する装置（実装ヘッドなど）を備えてもよい。

[0051] 内部観察による比較工程では、サポート材９７を除去した後の複数の立体造形物９１に対し、Ｘ線を照射して配線１０５を検出する。製造装置１０は、例えば、Ｘ線照射装置（図示略）により検出したデータを、外部インターフェース８１から受信する。配線判定部８４は、Ｘ線照射装置から受信した検出結果と一致する配線１０５を造形した立体造形物９１を、造形データに基づいて判定し、立体造形物９１を識別する。配線判定部８４が表示部８２に識別結果を表示することによって、使用者等は、Ｘ線照射装置で検査中の立体造形物９１を、他の立体造形物９１と識別することが可能となる。

[0052] また、質量判定部８５は、立体造形物９１の質量による識別を行う。質量による比較工程では、例えば、質量判定部８５が、造形データに基づいて、複数の立体造形物の各々の質量を予め算出する。質量判定部８５は、記憶部７９の造形データに設定された立体造形物の断面形状のデータから立体造形物９１を組成する材料（紫外線硬化樹脂や導電性材料）毎の体積を算出する。また、質量判定部８５は、算出した材料毎の体積と、組成する材料の単位量当たりの重さとを乗算して得た値を合計し立体造形物９１の質量を算出する。次に、サポート材９７を除去した複数の立体造形物９１の各々の質量を実測する。質量を実測する方法は、例えば、計測装置（図示略）により検出

したデータを、外部インターフェース８１を介して製造装置１０に送信してもよい。質量判定部８５は、計測装置から受信した実測結果と、造形データに基づく質量とを比較し、立体造形物９１を識別する。配線判定部８４が表示部８２に識別結果を表示することによって、使用者等は、計測装置で計測中の立体造形物９１を、他の立体造形物９１と識別することが可能となる。

[0053] ＜第２実施例＞

次に、本発明の第２実施例について図面を参照して説明する。

上記した第１実施例では、造形プレートＰ上に造形した複数の立体造形物９１を、ばらばらの状態で容器１０１の中に浸してサポート材９７を除去していた（図５参照）。これに対し、本実施例では、複数の立体造形物９１の位置を、一定の範囲内に保持する保持部材を用いて、当該保持部材によって保持された状態のままサポート材９７を除去する処理を行う。

[0054] 図６に示す保持部材１２０は、サポート材９７（図４参照）が固着した複数の立体造形物９１の各々の位置を、一定の範囲内に保持する。なお、図６は、サポート材９７を取り除いた後の状態を図示している。保持部材１２０は、サポート材９７が固着した複数の立体造形物９１の各々の外周を覆う枠状をなしている。保持部材１２０は、立体造形物９１の外周の全部を覆っておらず、立体造形物９１の外周面が露出する開口１２３が形成されている。

[0055] また、保持部材１２０は、造形プレートＰ（図３参照）上に造形される立体造形物９１の側面（Ｘ軸方向及びＹ軸方向において他の立体造形物９１と対向する面）を保持する連結部１２５が、Ｘ軸方向において互いに連結されている。また、保持部材１２０は、立体造形物９１の上面を保持する連結部１２６が、Ｙ軸方向において互いに連結されている。保持部材１２０は、２つの連結部１２５，１２６が設けられることによって、複数の立体造形物９１の全ての位置を、相対的にずれないように一定の範囲内に規制することが可能となる。

[0056] 保持部材１２０は、例えば、積層造形法により紫外線硬化樹脂を用いて造形される。これにより、製造装置１０による積層造形の一連の工程の中で、

保持部材１２０を立体造形物９１と一緒に造形することが可能となり、保持部材１２０を別途製造、準備等する必要がなくなる。また、記憶部７９に保存された立体造形物９１の造形データを利用すれば、立体造形物９１のサイズに合った保持部材１２０を容易に造形することが可能となる。

[0057] そして、保持部材１２０によって保持された状態の複数の立体造形物９１を、サポート材９７を溶解する溶液が入った容器１０１（図５参照）に浸し攪拌等して、サポート材９７を除去する。立体造形物９１の各々の相対的な位置は、溶液に浸される前後において保持部材１２０によって一定の範囲内に保持される。また、保持部材１２０は、立体造形物９１の外周面が露出する開口１２３が形成されているため、この開口１２３から導入された溶液によってサポート材９７を除去することが可能となる。これにより、サポート材９７を除去する工程を経た後も、各立体造形物９１の位置を検出することで個々の立体造形物９１を識別することが可能となる。

[0058] なお、各立体造形物９１の位置を検出する工程は、製造装置１０が自動で実施してもよく、使用者等が判断してもよい。製造装置１０が自動で実施する場合には、例えば、使用者等がサポート材９７を除去した後の保持部材１２０及び立体造形物９１を、製造装置１０の基台３８（図１参照）に搬入する。コントローラ７３は、保持部材１２０及び立体造形物９１が搬入されると、任意の位置、例えば、Ｘ軸方向及びＹ軸方向に並ぶ立体造形物９１の角の位置の立体造形物９１を画像処理等によって識別する。コントローラ７３は、識別した立体造形物９１の位置を基準とし、他の立体造形物９１との位置関係から、各立体造形物９１を識別することが可能となる。

[0059] また、使用者等に立体造形物９１の位置を認識させる場合には、例えば、保持部材１２０にマーク等を設けておく。このマークは、例えば、Ｘ軸方向及びＹ軸方向に並ぶ立体造形物９１の角の位置の立体造形物９１を保持する保持部材１２０の一部に設けておく。コントローラ７３は、例えば、保持部材１２０のマークを基準とした識別情報（Ｘ軸方向及びＹ軸方向に並ぶ立体造形物９１を識別するための情報）を表示部８２に表示する。これにより、

使用者等は、保持部材１２０に付されたマークの位置を確認し、表示部８２の情報を参照することで、複数の立体造形物９１を識別することが可能となる。なお、図６に示す保持部材１２０を、Ｚ軸方向に沿って複数段造形することによって、Ｘ軸方向及びＹ軸方向に並ぶ立体造形物９１をＺ軸方向に複数段造形することが可能となる。これにより、一連の製造工程においてより多くの立体造形物９１を、まとめて製造することが可能となる。

[0060] また、上記した保持部材１２０は、一例であり、立体造形物９１の位置を一定の範囲内に保持可能であれば形状等を適宜変更できる。例えば、図７に示す保持部材１３１，１３２は、サポート材９７を除去する溶液に対する耐溶剤性を有する材料（紫外線硬化樹脂や金属など）からなる。一対の保持部材１３１，１３２の各々は、Ｘ軸方向に沿って形成された立方体形状の柱部１３５が、Ｙ軸方向において等間隔に並設されている。また、保持部材１３１，１３２の各々は、Ｙ軸方向に沿って形成された立方体形状の柱部１３７が、複数の柱部１３５と交差するようにＸ軸方向において等間隔に並設されている。従って、保持部材１３１，１３２は、Ｚ軸方向から見た形状が格子状となっている。

[0061] そして、一対の保持部材１３１，１３２は、例えば、サポート材９７（図４参照）が固着した立体造形物９１をＺ軸方向の間に配置した状態で対向配置される。このような状態で、保持部材１３１，１３２により複数の立体造形物９１を挟持し各立体造形物９１の位置を固定する。このような構成の保持部材１３１，１３２によっても、サポート材９７を除去する工程の前後において、複数の立体造形物９１を一定の範囲内に保持し各々の位置を検出することが可能となる。

[0062] ＜第３実施例＞

次に、本発明の第３実施例について図面を参照して説明する。

第３実施例の識別方法では、複数の立体造形物９１の各々に、互いに異なる識別情報を付加し、サポート材９７を除去した後に付加された識別情報を読み込むことによって識別を行う。例えば、図８に示すように、造形プレー

トＰの上に造形される複数の立体造形物９１の各々の外周面に、互いに異なる数字を識別情報１４１として付してもよい。この識別情報１４１は、例えば、積層造形法により造形することで、一連の製造工程の中で識別情報１４１を立体造形物９１と一緒に造形することが可能となり、識別情報１４１を別途製造、準備等する必要がなくなる。

[0063] 識別情報１４１は、立体造形物９１の各々の上面に造形されている。例えば、使用者等は、サポート材９７を除去した後の立体造形物９１の識別情報１４１を見て、製造装置１０の表示部８２を操作して識別情報１４１の番号を照会するなどを行うことによって、個々の立体造形物９１を識別することが可能となる。あるいは、製造装置１０のコントローラ７３が、造形プレートＰに載置された各立体造形物９１を上方から撮像した画像データを解析することで、識別情報１４１を検出してもよい。

[0064] また、立体造形物９１に識別情報を付加する方法は、上記した方法に限らない。例えば、図９に示すように、造形プレートＰにおける立体造形物９１の各々を造形する位置に、凹設して形成した型枠部１４３を形成してもよい。型枠部１４３は、例えば、数字を左右反転した形状に形成されている。この造形プレートＰを用いて立体造形物９１を造形すると、立体造形物９１の下部９３（図３参照）を造形する際に、ノズル５５（図１参照）から吐出した紫外線硬化樹脂が型枠部１４３内に導入されることとなる。立体造形物９１の下部９３には、各立体造形物９１で互いに異なる数字が造形される。このような構成では、図８に示した方法とは異なり、識別情報を造形するための造形データを作成等する必要がなく、型枠部１４３が設けられた部分の上に立体造形物９１を造形することで識別可能な情報が造形される。

[0065] また、例えば、図１０に示すように、立体造形物９１の内部に、識別情報として識別コード１４５を設けてもよい。識別コード１４５は、例えば、ＲＦＩＤタグである。これにより、サポート材９７を除去した後の複数の立体造形物９１に対し、近距離無線通信等により内蔵された識別コード１４５から情報を読み出すことによって、個々の立体造形物９１を識別することが可

能となる。また、識別コード１４５は、ＲＦＩＤタグに限らずＱＲコード（登録商標）などの２次元コードでもよい。この場合、例えば、立体造形物９１の外部からＸ線を照射等することによって、ＱＲコードを検出することができる。また、ＱＲコードのような２次元コードを用いる場合には、配線などのＸ線の吸収率が高い金属を備える回路基板１０３などの部材よりも立体造形物９１の中心から外側となる位置に２次元コードを配置することが好ましい。また、２次元コードのパターンを、Ｘ線の吸収率が高い金属粉末などを用いて形成することで、好適にパターンを検出することが可能となる。

[0066] なお、本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した種々の態様で実施することが可能である。

例えば、上記第１実施例において、コントローラ７３は、３つの判定部８３～８５を備えたが、いずれか１つの判定部８３～８５を備える構成でもよい。

また、上記第１実施例において、識別用の配線１０５を、立体造形物９１が内蔵する回路基板１０３上に形成したが、他の部分（下部９３や突出部９５など）に形成してもよい。

また、上記第１実施例における質量判定部８５による造形データに基づく質量の算出方法は、一例であり、他の計算式等を用いて算出してもよい。

[0067] また、サポート材を除去する方法は、水や薬品等の特定の液体を用いて溶融させる方法に限らず、例えば、熱によって溶融させる方法を用いてもよい。

また、上記第３実施例において、図８に示す識別情報１４１と、図９に示す型枠部１４３により造形した識別情報と、図１０に示す識別コード１４５とを組み合わせて用いてもよい。

また、上記第１～第３実施例の各識別方法を組み合わせて用いてもよい。

符号の説明

[0068] １０　製造装置、８３　外形判定部、８４　配線判定部、８５　質量判定

部、９１　立体造形物、９７　サポート材、１０５　配線（金属配線）、１２０，１３１，１３２　保持部材、１４１　識別情報、１４３　型枠部（型枠）、１４５　識別コード、Ｐ　造形プレート（載置部）。

請求の範囲

[請求項1] 積層造形法により複数の立体造形物を製造する際に、個々の立体造形物を識別するための立体造形物の識別方法であって、

前記立体造形物の形状に合わせたサポート材を設けるステップと、

造形データに基づいて、前記サポート材の形状に沿って立体造形物を造形するステップと、

前記立体造形物から前記サポート材を除去するステップと、

前記サポート材を除去した複数の立体造形物に対し、前記造形データに基づいて、外形による比較を行うステップ、内部観察による比較を行うステップ、及び質量による比較を行うステップの少なくとも一つのステップを実施して前記複数の立体造形物を識別するステップと、を含むことを特徴とする立体造形物の識別方法。

[請求項2] 前記外形による比較を行うステップは、

前記サポート材を除去した前記複数の立体造形物の各々の外形を検出するステップと、

検出した外形と、前記造形データに基づいて特定される外形とを比較するステップと、を含むことを特徴とする請求項１に記載の立体造形物の識別方法。

[請求項3] 前記内部観察による比較を行うステップは、

前記複数の立体造形物の各々で互いに異なる金属配線を、前記複数の立体造形物の各々の内部に積層造形法により造形するステップと、

前記サポート材を除去した前記複数の立体造形物に対し、Ｘ線を照射して前記金属配線を検出するステップと、

検出した前記金属配線と、前記造形データに基づいて特定される金属配線とを比較するステップと、を含むことを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の立体造形物の識別方法。

[請求項4] 前記質量による比較を行うステップは、

前記複数の立体造形物の各々の質量を、前記造形データに基づいて

算出するステップと、

前記サポート材を除去した前記複数の立体造形物の各々の質量を実測するステップと、

前記造形データに基づく質量と、実測による質量とを比較するステップと、を含むことを特徴とする請求項１乃至請求項３のいずれかに記載の立体造形物の識別方法。

[請求項5] 積層造形法により複数の立体造形物を製造する際に、個々の立体造形物を識別するための立体造形物の識別方法であって、

前記立体造形物の形状に合わせたサポート材を設けるステップと、

造形データに基づいて、前記サポート材の形状に沿って立体造形物を造形するステップと、

前記サポート材が付着した前記複数の立体造形物の各々の位置を、一定の範囲内に保持する保持部材を設けるステップと、

前記保持部材によって保持された状態で前記立体造形物から前記サポート材を除去するステップと、

前記保持部材によって保持された状態の前記複数の立体造形物の各々の位置を検出するステップと、を含むことを特徴とする立体造形物の識別方法。

[請求項6] 前記サポート材が付着した前記複数の立体造形物の各々の外周を覆う前記保持部材を、積層造形法により造形するステップを含むことを特徴とする請求項５に記載の立体造形物の識別方法。

[請求項7] 前記保持部材は、前記サポート材を除去する溶液に対する耐溶剤性を有する材料からなり、当該保持部材を用いて前記複数の立体造形物の各々の位置を固定するステップを含むことを特徴とする請求項５に記載の立体造形物の識別方法。

[請求項8] 積層造形法により複数の立体造形物を製造する際に、個々の立体造形物を識別するための立体造形物の識別方法であって、

前記立体造形物の形状に合わせたサポート材を設けるステップと、

造形データに基づいて、前記サポート材の形状に沿って立体造形物を造形するステップと、

前記複数の立体造形物の各々で互いに異なる識別情報を付加するステップと、

前記立体造形物から前記サポート材を除去するステップと、

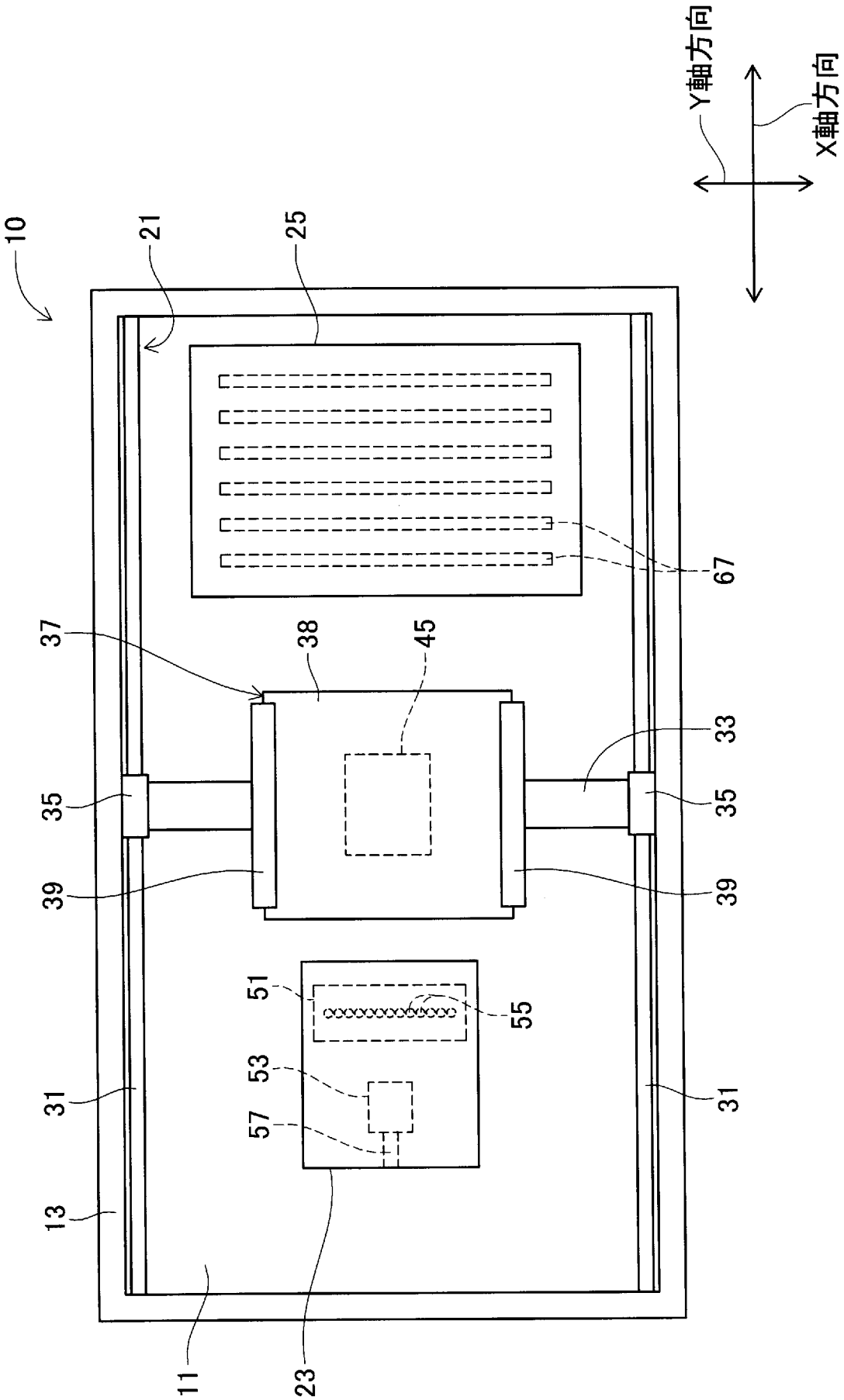
前記複数の立体造形物の各々に付加された前記識別情報を読み込むステップと、を含むことを特徴とする立体造形物の識別方法。

[請求項9] 前記識別情報を付加するステップは、前記複数の立体造形物の各々の外周面に、積層造形法により前記識別情報を造形することを特徴とする請求項８に記載の立体造形物の識別方法。

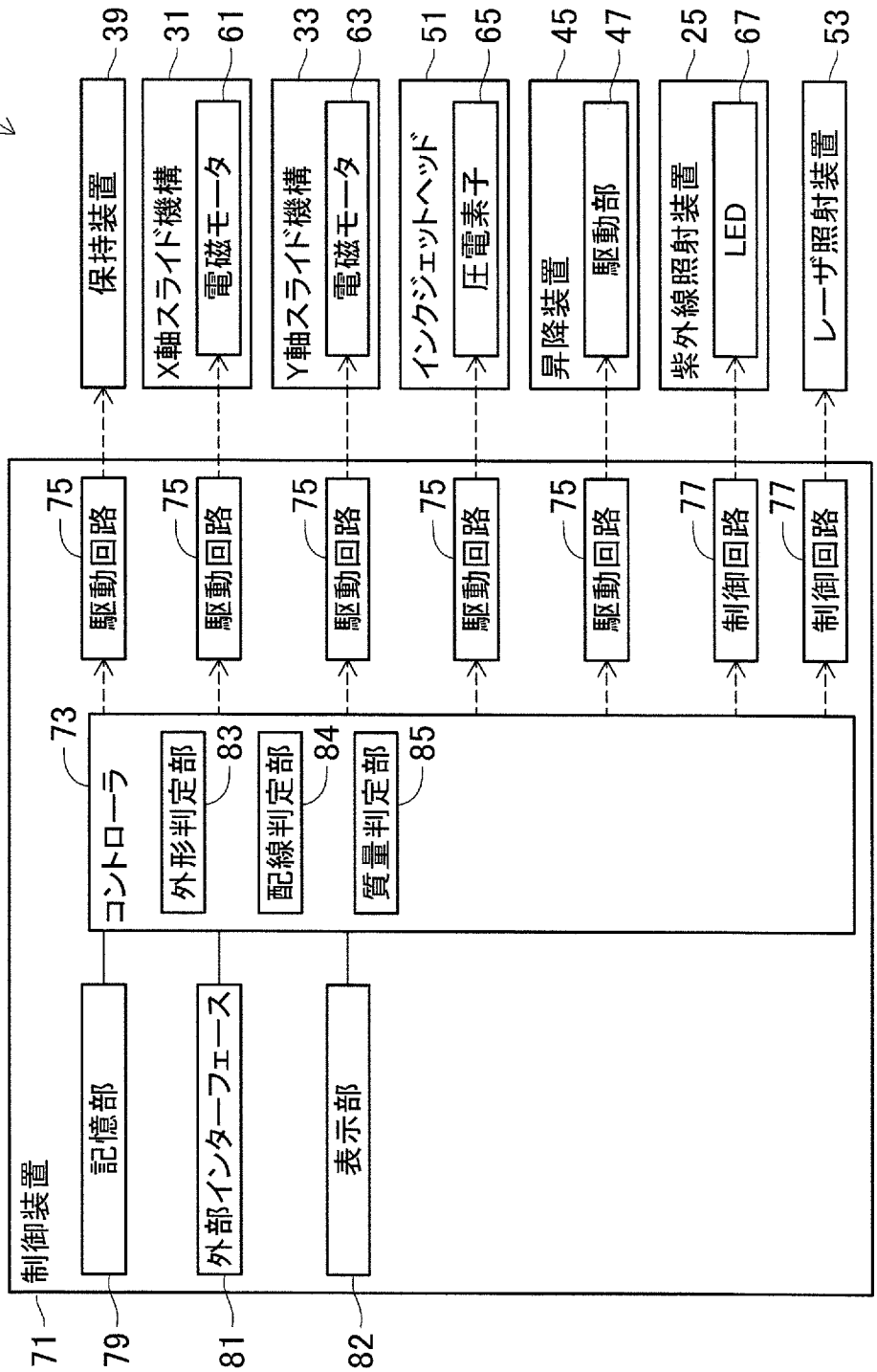
[請求項10] 前記識別情報を付加するステップは、前記複数の立体造形物を載置する載置部を凹設して形成した型枠に沿って、積層造形法により前記複数の立体造形物の一部を造形することにより前記識別情報を付加することを特徴とする請求項８又は請求項９に記載の立体造形物の識別方法。

[請求項11] 前記識別情報を付加するステップは、前記複数の立体造形物の各々の内部に、識別コードを設けることを特徴とする請求項８乃至請求項１０のいずれかに記載の立体造形物の識別方法。

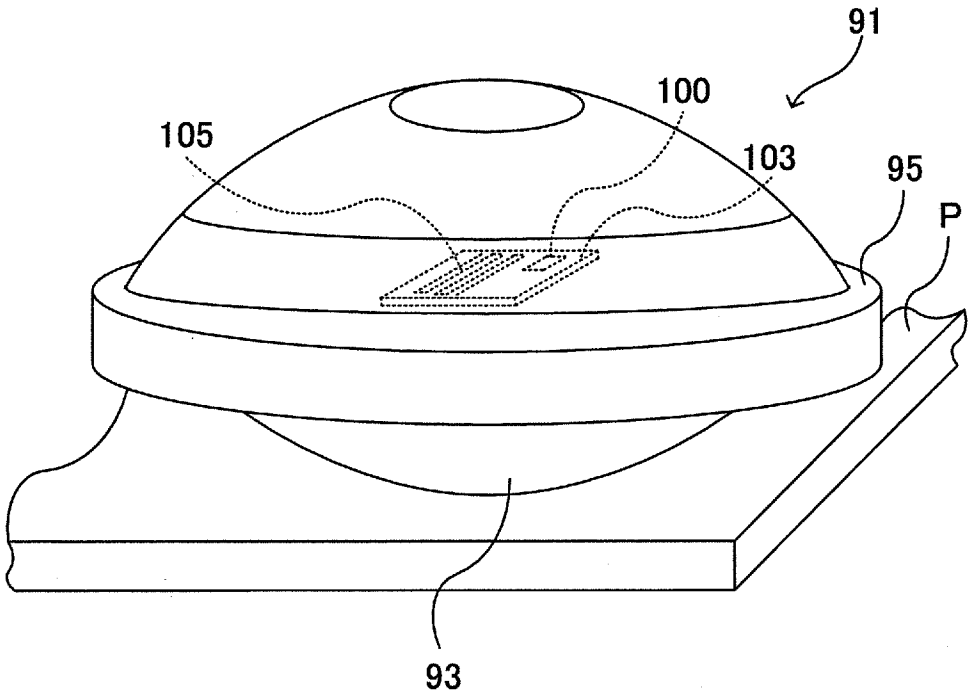
[図1]


Y軸方向
X軸方向
10
21
25
67
37
38
45
33
35
35
39
39
51
55
53
57
31
31
13
11
23

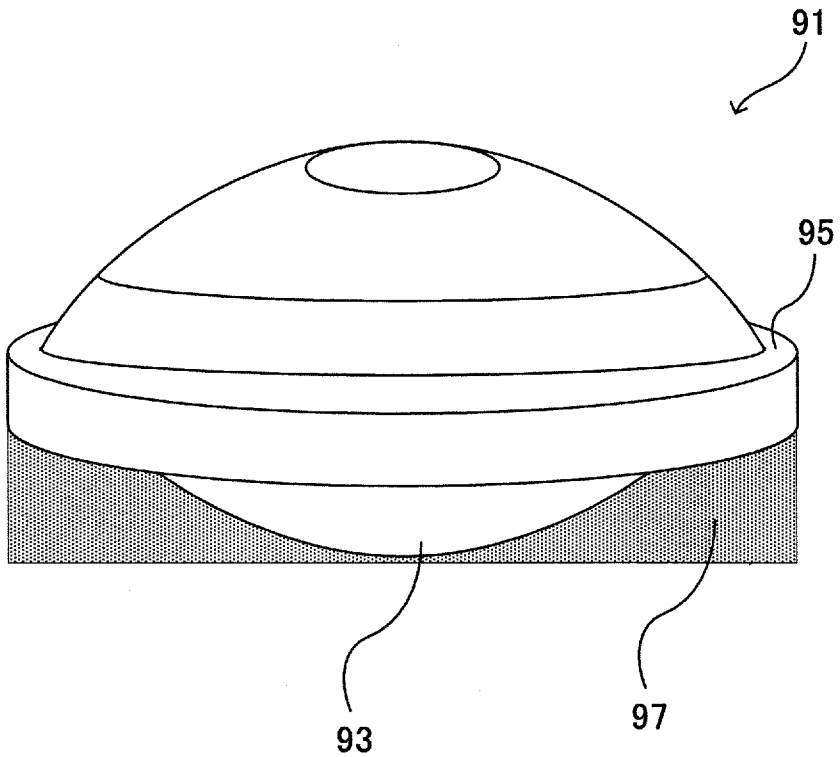
[図2]


10
保持装置
39
X軸スライド機構
31
電磁モータ
61
Y軸スライド機構
33
電磁モータ
63
インクジェットヘッド
51
圧電素子
65
昇降装置
45
駆動部
47
紫外線照射装置
25
LED
67
レーザ照射装置
53
駆動回路
75
駆動回路
75
駆動回路
75
駆動回路
75
駆動回路
75
制御回路
77
制御回路
77
コントローラ
73
外形判定部
83
配線判定部
84
質量判定部
85
制御装置
記憶部
外部インターフェース
表示部
71
79
81
82

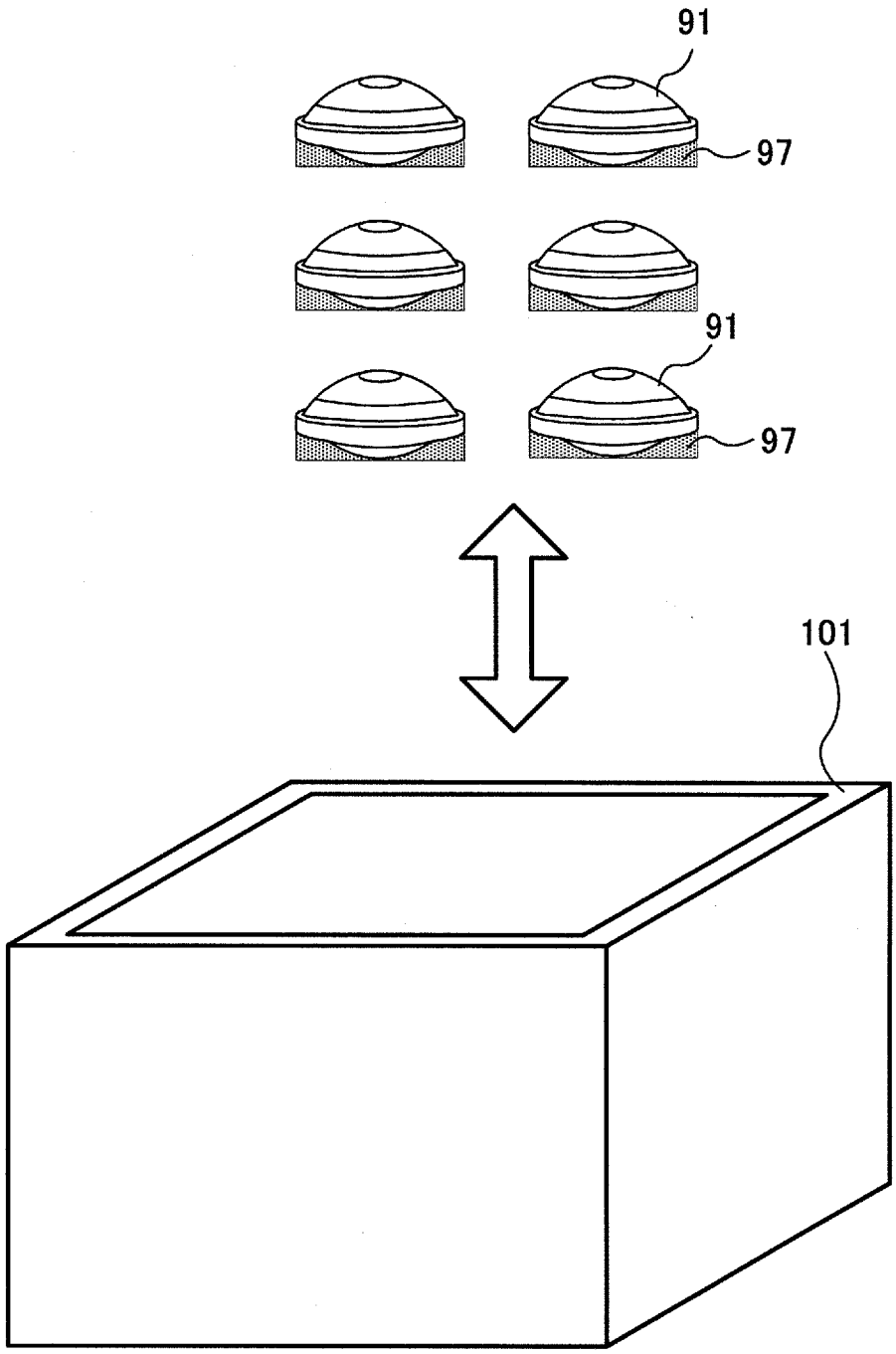
[図3]



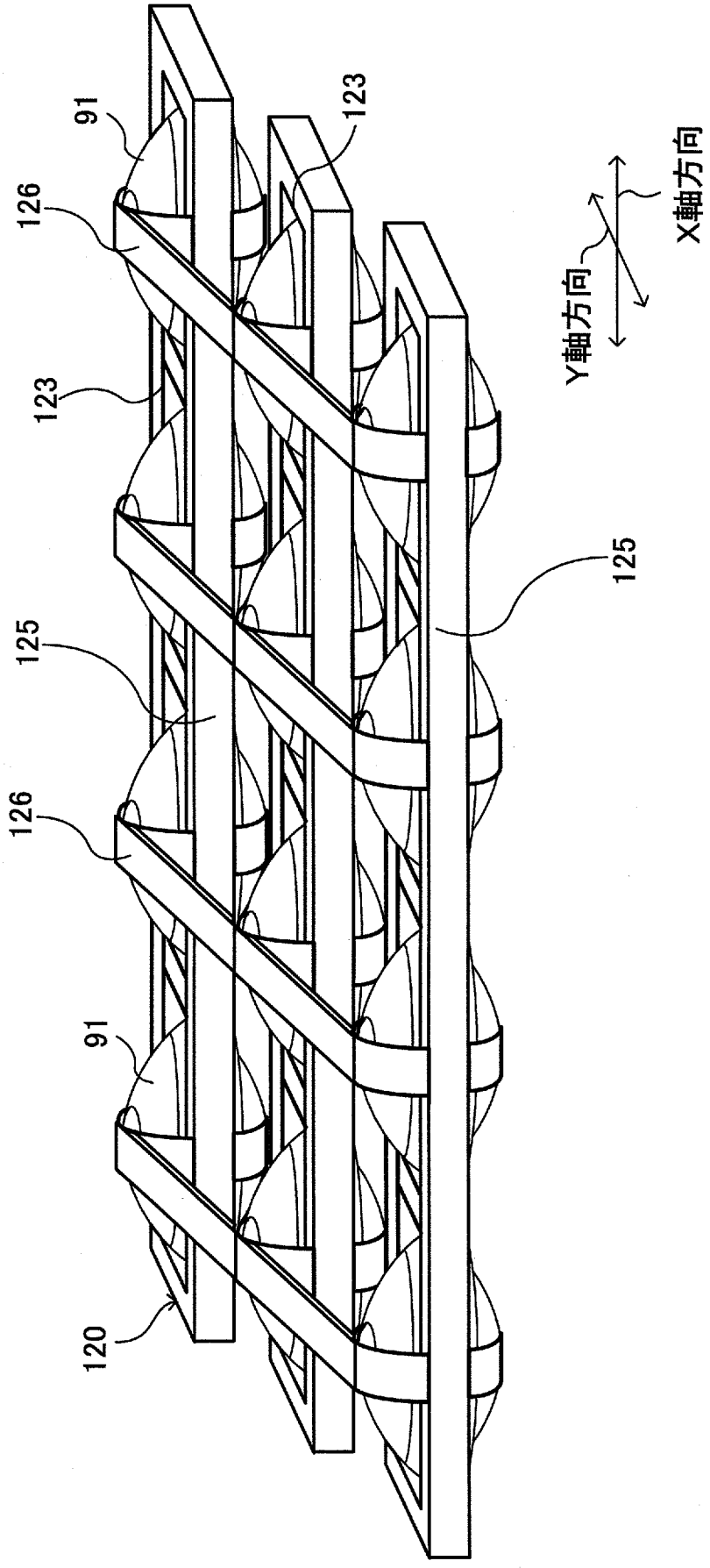
[図4]



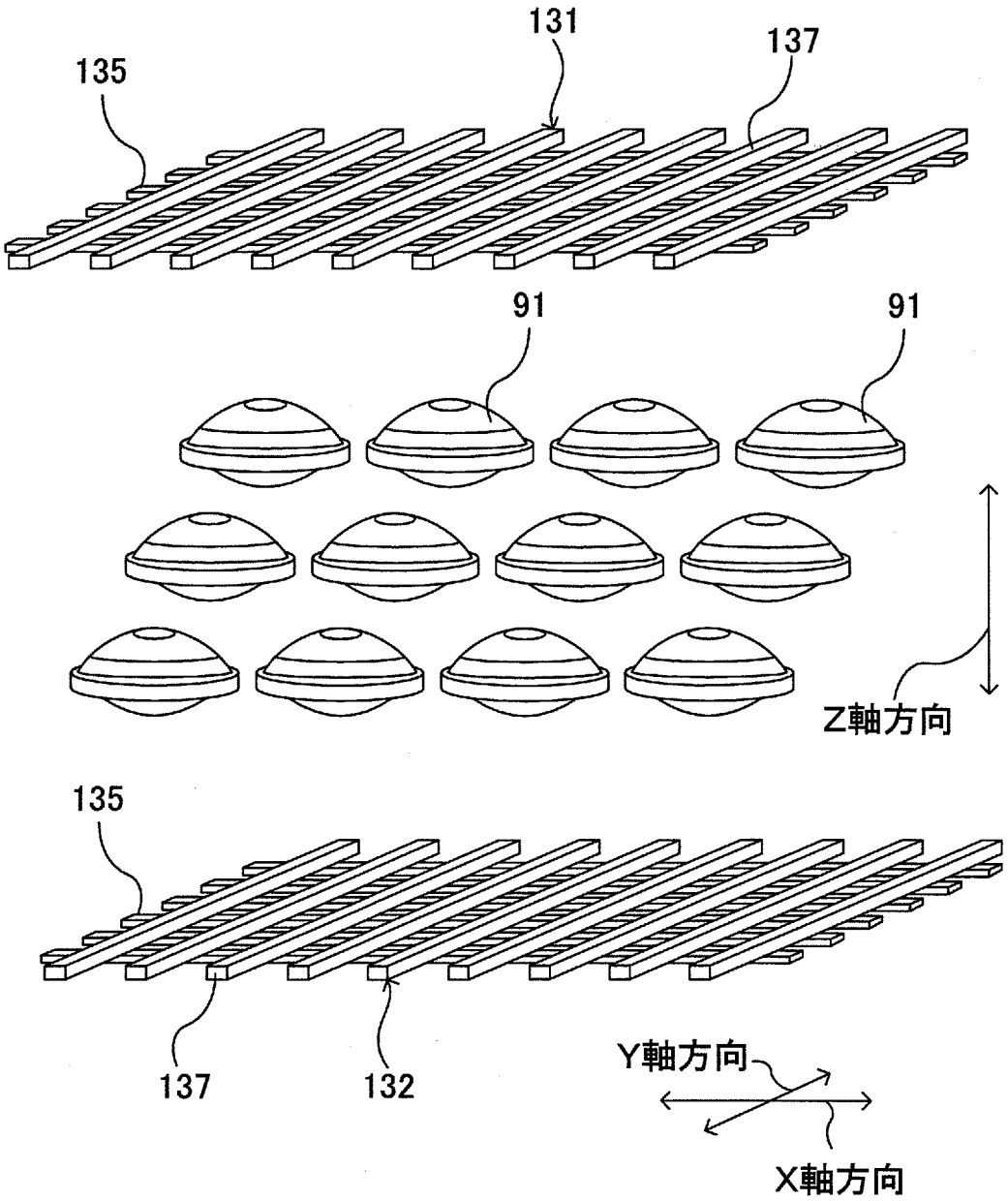
[図5]



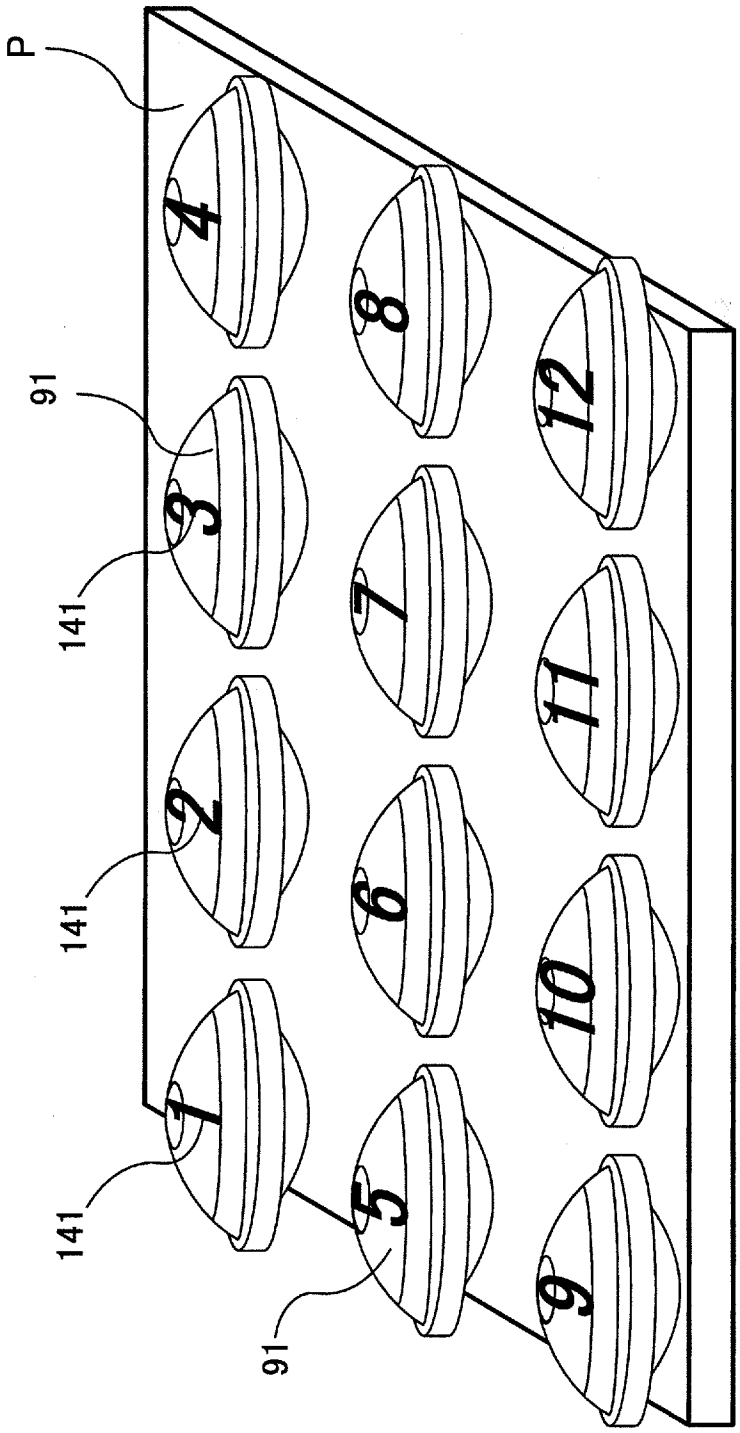
[図6]



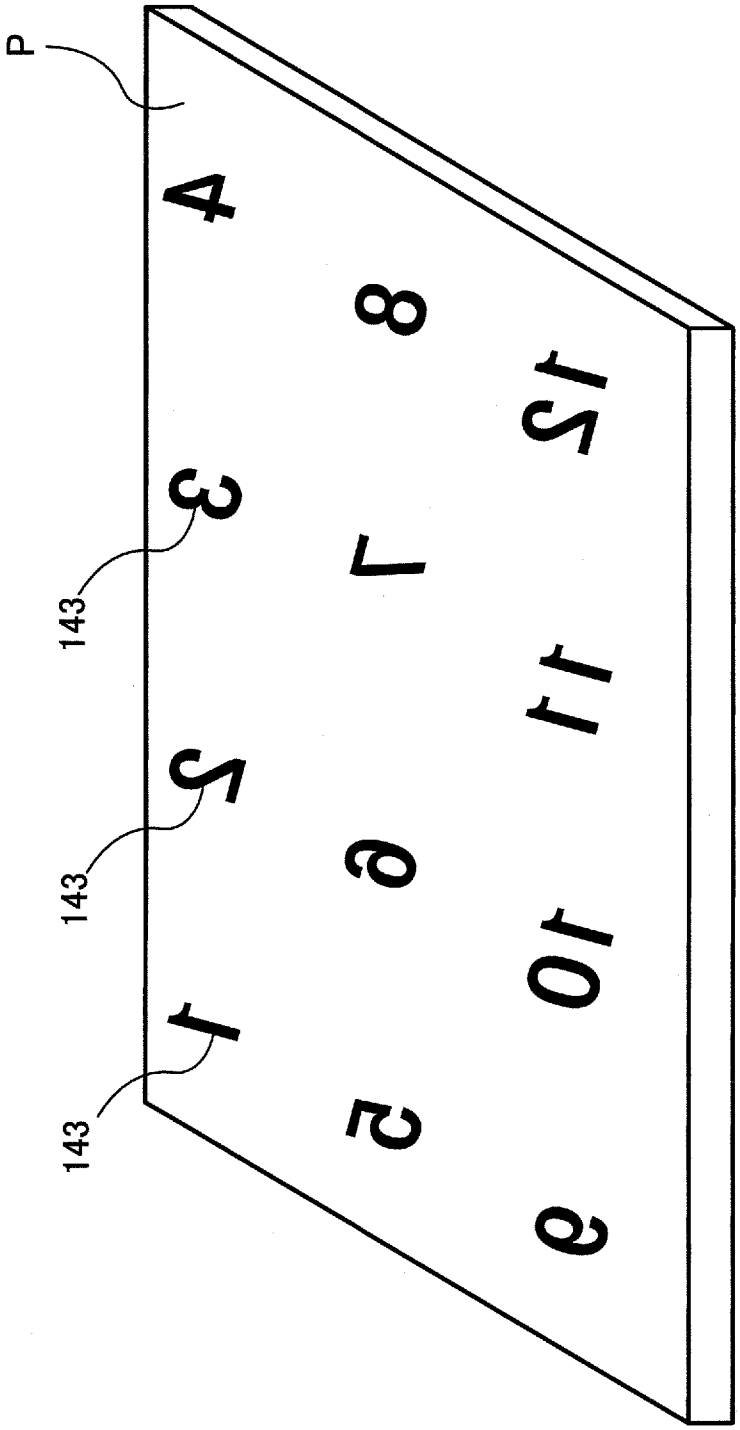
[図7]



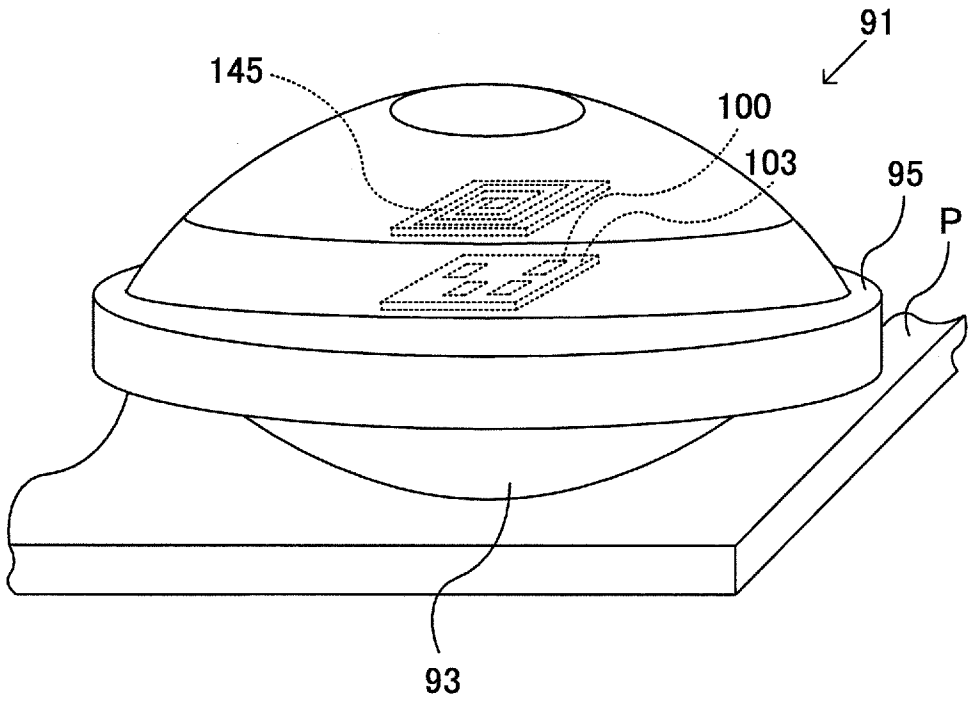
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/074490

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C67/00(2006.01)i, *G01B11/24*(2006.01)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, G01B11/24

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 1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014

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 2008-520040 A (Align Technology, Inc.), 12 June 2008 (12.06.2008), paragraphs [0010] to [0027]; fig. 1 to 2 & US 6976627 B1 & WO 2006/055239 A2 & KR 10-2007-0085367 A & CN 101438294 A	8-11 1-7
Y A	JP 2007-531641 A (Hewlett-Packard Development Co., L.P.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraphs [0036] to [0040]; fig. 8 to 11 & US 2005/0015171 A1 & WO 2005/009723 A1 & CN 1852803 A	8-11 1-7
A	JP 2005-123246 A (Seiko Epson Corp.), 12 May 2005 (12.05.2005), paragraphs [0012] to [0022] (Family: none)	1,3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
02 December, 2014 (02.12.14)	09 December, 2014 (09.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/074490

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-254241 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraphs [0038] to [0066]; fig. 1 to 6 & WO 2008/120516 A1	1-2,5-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７４４９０

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, G01B11/24(2006.01)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, G01B11/24

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 2008-520040 A（アライン　テクノロジー，　インコーポレイテッド）2008.06.12, 段落【0010】-【0027】,図 1-2 & US 6976627 B1 & WO 2006/055239 A2 & KR 10-2007-0085367 A & CN 101438294 A	8-11 1-7
Y A	JP 2007-531641 A（ヒューレットーパッカード　デベロップメントカンパニー　エル．ピー．）2007.11.08, 段落【0036】-【0040】, 図 8-11 & US 2005/0015171 A1 & WO 2005/009723 A1 & CN 1852803 A	8-11 1-7

☑　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	国際調査報告の発送日
０２．１２．２０１４	０９．１２．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｒ　３１２３
山本　雄一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７１

C（続き）．　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
A	JP 2005-123246 A (セイコーエプソン株式会社) 2005.05.12, 段落【0012】-【0022】（ファミリーなし）	1,3
A	JP 2008-254241 A (株式会社日立国際電気) 2008.10.23, 段落【0038】-【0066】,図 1-6 & WO 2008/120516 A1	1-2,5-7