

(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
2021年7月22日(22.07.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/145274 A1

(51) 国際特許分類:

B33Y 10/00 (2015.01) B29C 64/112 (2017.01)

B33Y 30/00 (2015.01) B29C 64/393 (2017.01)

B33Y 50/02 (2015.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/000418

(22) 国際出願日: 2021年1月8日(08.01.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2020-003353 2020年1月14日(14.01.2020) JP

特願 2020-003352 2020年1月14日(14.01.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社ミマキエンジニアリング(MIMAKI ENGINEERING CO., LTD.) [JP/

JP]; 〒3890512 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 Nagano (JP).

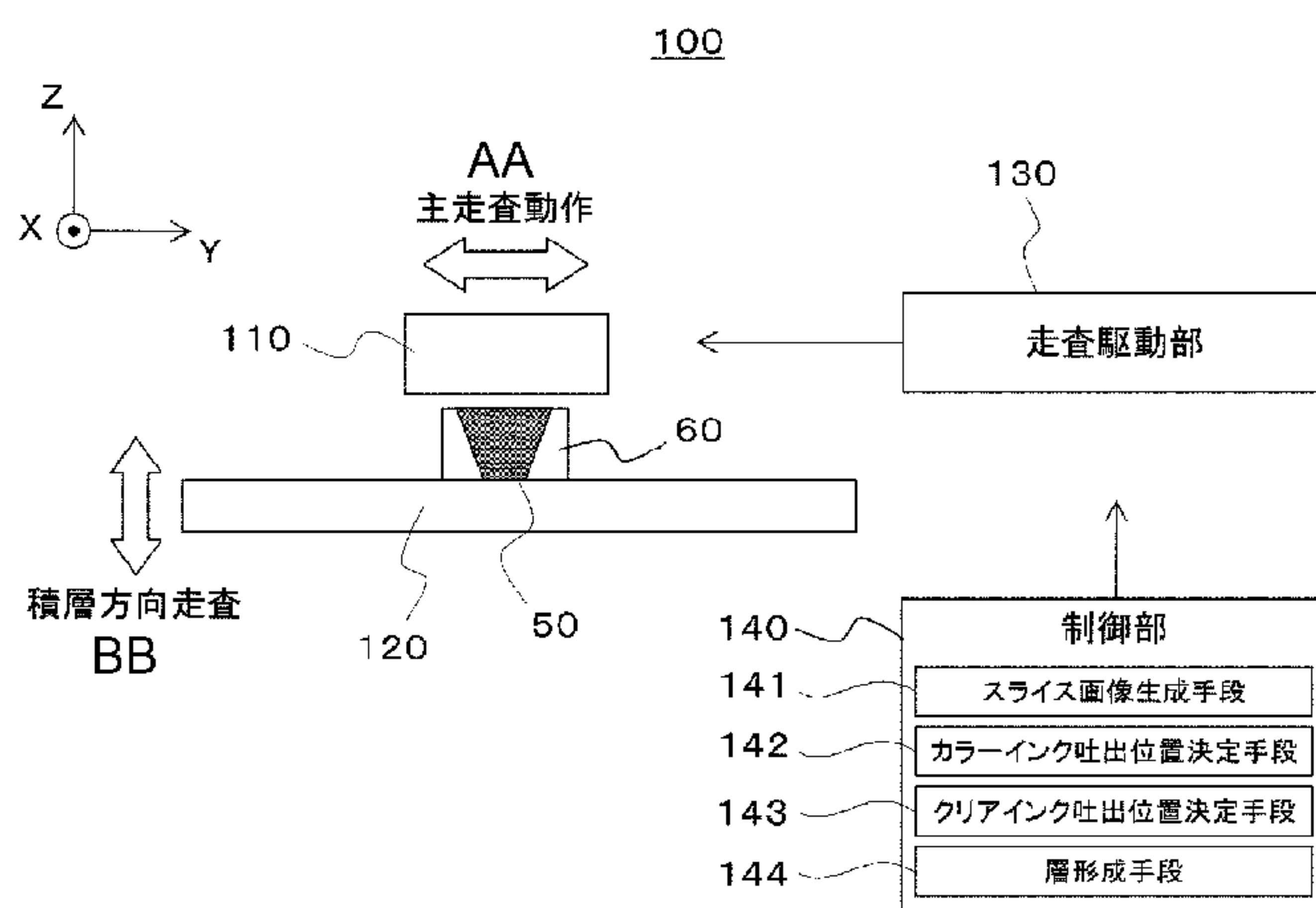
(72) 発明者: 風 穴 武 亮 (KAZAANA, Takeaki); 〒3890512 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 株式会社ミマキエンジニアリング内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人上野特許事務所(WENO & PARTNERS); 〒4600008 愛知県名古屋市 中区 栄三丁目 2 1 番 2 3 号 ケイエスイセヤビル 8 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: MOLDING APPARATUS AND MOLDING METHOD

(54) 発明の名称: 造形装置及び造形方法



130 Scanning drive unit

140 Control unit

141 Slice image generation means

142 Color ink ejection position determination means

143 Clear ink ejection position determination means

144 Layer formation means

AA Main scanning operation

BB Stacking-directional scanning

(57) Abstract: Provided is a molding apparatus that can save the amount of clear ink used when each layer is formed and suppress a degradation in the quality of the surface of a molded object at the time of flattening. The molding apparatus, which molds the molded object by forming and stacking each layer on the basis of a plurality of slice images indicating a cross-sectional shape and a color scheme of each layer of the molded object, comprises: a color ink ejection position determination means for determining whether to eject each of a plurality of color inks for coloring and having a plurality of colors at each ejection position constituting the layer on the basis of the slice image corresponding to the layer; a clear ink ejection position determination means for determining the necessity of ejecting clear ink to each ejection position on the basis of whether to eject each of the color inks for coloring and having the colors at each ejection position, which is determined in the color ink ejection position determination means; and a layer formation means for ejecting each color ink and clear ink to a color ink head and a clear ink head at each ejection position according to the determination by the color ink ejection position determination means and the clear ink ejection position determination means.

[続葉有]

KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 各層の形成時におけるクリアインクの使用量の節約及び平坦化時における造形物表面の品質の悪化を抑制可能な造形装置を提供する。造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき各層を形成し積層することで造形物を造形する造形装置において、層に対応するスライス画像に基づき層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定手段と、カラーインク吐出位置決定手段において決定された各吐出位置への着色用の各色のインクの吐出の有無に基づき、各吐出位置へのクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定手段と、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドにカラーインク吐出位置決定手段及びクリアインク吐出位置決定手段における決定に従い各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させる層形成手段と、を備える。

明 細 書

発明の名称：造形装置及び造形方法

技術分野

[0001] 本発明は、造形装置及び造形方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、インクジェットヘッドを用いて造形物を造形する造形装置（３Ｄプリンタ）が知られている（例えば、特許文献１参照。）。このような造形装置においては、例えば、インクジェットヘッドにより形成するインクの層を複数層重ねることにより造形する積層造形法で造形物を造形する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１５－０７１２８２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 積層造形法で造形物の造形を行う場合、造形不良が生じないように、１層の積層厚をできるだけ均一にする必要がある。

[0005] １層の積層厚を均一にする方法として、例えば、カラーインクの吐出後、吐出されたカラーインクの量にかかわらず、期待する積層厚以上になるよう、多め且つ一定量のクリアインクを吐出し、期待する積層厚を超えるインクを平坦化ローラで掻き取る方法が挙げられる。

[0006] しかし、この方法による場合、平坦化ローラにより掻き取られたインクは廃棄することになるため、掻き取られる量が多ければ、その分コストに無駄が生じる。また、掻き取られるインクの量が多いほど造形物表面の品質が悪化する。

[0007] そこで本発明は、上記の課題を解決可能な造形装置及び造形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] 本発明の造形装置は、予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより造形物を造形する造形装置であって、層に対応するスライス画像に基づき、量子化処理により、層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定手段と、カラーインク吐出位置決定手段において決定された各吐出位置への着色用の各色のインクの吐出の有無に基づき、各吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定手段と、複数色のインクのそれぞれを吐出可能なカラーインク用ヘッドと、クリアインクを吐出可能なクリアインク用ヘッドと、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、カラーインク吐出位置決定手段及びクリアインク吐出位置決定手段における決定に従い、各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより層を形成する層形成手段と、を備える。

[0009] カラーインク吐出位置決定手段は、吐出するインクのドットサイズを更に決定し、クリアインク吐出位置決定手段は、カラーインク吐出位置決定手段において決定された各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無及びドットサイズに基づき、各吐出位置へのクリアインクの吐出の有無及びドットサイズを決定し、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドは、それぞれ、複数種類のドットサイズのインクを吐出可能であり、層形成手段は、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、各吐出位置へ、カラーインク吐出位置決定手段及びクリアインク吐出位置決定手段における決定に従ったドットサイズの各色のインク及びクリアインクを吐出させてもよい。

[0010] これにより、各吐出位置について、吐出されたカラーインクのドットサイズに応じたドットサイズのクリアインクを充填することができる。

[0011] ドットサイズを、ドットのサイズが大きいほど値が大きくなる数値で表現したとき、クリアインク吐出位置決定手段は、カラーインク吐出位置決定手

段において決定された、吐出位置に吐出される着色用の各色のインクのドットサイズの値の合計と、吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズの値との和が、所定の基準値にできるだけ近くなるように、吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズを決定してもよい。

[0012] これにより、形成されるインクの層の厚さの均一化を図ることができる。

[0013] 本発明の造形方法は、予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより造形物を造形する造形方法であって、層に対応するスライス画像に基づき、量子化処理により、層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定ステップと、カラーインク吐出位置決定ステップにおいて決定された各吐出位置への着色用の各色のインクの吐出の有無に基づき、各吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定ステップと、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、カラーインク吐出位置決定ステップ及びクリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従い、各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより層を形成する層形成ステップと、を実行する。

[0014] カラーインク吐出位置決定ステップは、吐出するインクのドットサイズを更に決定し、

クリアインク吐出位置決定ステップは、カラーインク吐出位置決定ステップにおいて決定された各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無及びドットサイズに基づき、各吐出位置へのクリアインクの吐出の有無及びドットサイズを決定し、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドは、それぞれ、複数種類のドットサイズのインクを吐出可能であり、層形成ステップは、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、各吐出位置へ、カラーインク吐出位置決定ステップ及びクリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従ったドットサイズの各色のインク及びクリアインク

クを吐出させてもよい。

[0015] これにより、各吐出位置について、吐出されたカラーインクのドットサイズに応じたドットサイズのクリアインクを充填することができる。

[0016] ドットサイズを、ドットのサイズが大きいほど値が大きくなる数値で表現したとき、クリアインク吐出位置決定ステップは、カラーインク吐出位置決定ステップにおいて決定された、吐出位置に吐出される着色用の各色のインクのドットサイズの値の合計と、吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズの値との和が、所定の基準値にできるだけ近くなるように、吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズを決定してもよい。

[0017] これにより、形成されるインクの層の厚さの均一化を図ることができる。

[0018] また、本発明の造形装置は、予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより造形物を造形する造形装置であって、層に対応するスライス画像に基づき、量子化処理により、層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定手段と、カラーインク吐出位置決定手段による量子化処理の実行に先立ち、スライス画像の着色領域における各画素について、画素の濃淡に基づき、画素に対応する吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定手段と、複数色のインクのそれぞれを吐出可能なカラーインク用ヘッドと、クリアインクを吐出可能なクリアインク用ヘッドと、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、カラーインク吐出位置決定手段及びクリアインク吐出位置決定手段における決定に従い、各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより層を形成する層形成手段と、を備える。

[0019] スライス画像は、各画素において、所定の表色系の各色について画素値が多階調で示された画像であってもよい。

[0020] また、スライス画像は、複数色のインクの色ごとに分版され、それぞれ各

画素において画素値が多階調で示された複数の画像からなるものであってもよい。

[0021] 分版後のスライス画像に基づき各吐出位置へのクリアインクの吐出の要否を決定することで、分版前のスライス画像に基づき決定する場合と比べ、クリアインクの吐出の要否の決定精度を高めることができる。

[0022] クリアインク吐出位置決定手段は、吐出有りの場合には、画素の濃淡に基づきインクのドットサイズを更に決定し、クリアインク用ヘッドは、複数種類のドットサイズのインクを吐出可能であり、層形成手段は、クリアインク用ヘッドに、各吐出位置へ、クリアインク吐出位置決定手段における決定に従ったドットサイズのクリアインクを吐出させてもよい。

[0023] これにより、ドットサイズが均一な場合と比べ、より適切な量でクリアインクを充填することができる。

[0024] 本発明の造形方法は、予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより造形物を造形する造形方法であって、層に対応するスライス画像に基づき、量子化処理により、層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定ステップと、カラーインク吐出位置決定ステップにおける量子化処理の実行に先立ち、スライス画像の着色領域における各画素について、画素の濃淡に基づき、画素に対応する吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定ステップと、カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、カラーインク吐出位置決定ステップ及びクリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従い、各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより層を形成する層形成ステップと、を実行する。

[0025] スライス画像は、各画素において、所定の表色系の各色について画素値が多階調で示された画像であってよい。

[0026] また、スライス画像は、複数色のインクの色ごとに分版され、それぞれ各

画素において画素値が多階調で示された複数の画像からなるものであってもよい。

[0027] 分版後のスライス画像に基づき各吐出位置へのクリアインクの吐出の要否を決定することで、分版前のスライス画像に基づき決定する場合と比べ、クリアインクの吐出の要否の決定精度を高めることができる。

[0028] クリアインク吐出位置決定ステップは、吐出有りの場合には、画素の濃淡に基づきインクのドットサイズを更に決定し、クリアインク用ヘッドは、複数種類のドットサイズのインクを吐出可能であり、層形成ステップは、クリアインク用ヘッドに、各吐出位置へ、クリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従ったドットサイズのクリアインクを吐出させてもよい。

[0029] これにより、ドットサイズが均一な場合と比べ、より適切な量でクリアインクを充填することができる。

発明の効果

[0030] 本発明の造形装置及び造形方法は、クリアインクの吐出の要否を吐出位置ごとに判定し、それに従ってクリアインクを吐出するため、各層の形成時におけるクリアインクの使用量を節約することができるとともに、平坦化の際にインクを掻き取る量も減らすことができるため、造形物表面の品質の悪化を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の造形装置100の構成の一例を示す図である。

[図2]造形装置100により造形する造形物50の一例を示す図である。

[図3]ヘッド部110の構成の一例を示す図である。

[図4]制御部140による処理フローの一例を示す図である。

[図5]クリアインク吐出位置決定手段143における吐出位置決定方法の第1の具体例を説明する図である。

[図6]クリアインク吐出位置決定手段143における吐出位置決定方法の第2の具体例を説明する図である。

[図7]クリアインク吐出位置決定手段143における吐出位置決定方法の第3

の具体例を説明する図である。

[図8]クリアインク吐出位置決定手段143における吐出位置決定方法の第4の具体例を説明する図である。

[図9]クリアインク吐出位置決定手段143における吐出位置決定方法の第4の具体例を説明する別の図である。

[図10]制御部140による処理フローの一例を示す図である。

[図11]クリアインク吐出位置決定手段143における吐出位置決定方法を説明する図である。

[図12]クリアインク吐出位置決定手段143における吐出位置決定方法を説明する別の図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施形態を、図面を参照しつつ説明する。なお、以下の説明及び図面では、同一の機能部には同一の符号を付し、一度説明した機能部については説明を省略するか、必要な範囲で説明する。

[0033] 図1に、本発明の造形装置100の構成の一例を示す。造形装置100は、積層造形法により立体的な造形物50を造形する造形装置（3Dプリンタ）である。ここでいう積層造形法とは、造形物50の3次元形状や表面の色などを示すデータ（以下「造形物データ」という。）を、予め定められた積層方向にインクの層の厚さでスライスし、これにより得られた各層のスライス画像に基づき、各層をインクの層として順次形成し積層していくことで造形物50を造形する方法である。

[0034] 図2は、造形装置100により造形される造形物50の一例を示す図であり、積層方向（Z方向）と直交する造形物50の断面であるX-Y断面の構成を示したものである。Y方向やX方向と垂直な造形物50のZ-X断面やZ-Y断面の構成も、同様の構成になる。

[0035] 造形物50は、内部領域51及び着色領域52を少なくとも有する。造形装置100は、このような断面構成のインクの層を順次形成し積層することにより造形物50を造形する。

[0036] 内部領域 5 1 は、造形物 5 0 の内部を構成する領域である。また、本実施形態においては、内部領域 5 1 を白色のインクで形成することで、光反射領域の機能を兼ね備えた領域としている。光反射領域とは、着色領域 5 2 等を介して造形物 5 0 の外側から入射する光を反射するための光反射性の領域のことである。光反射領域は、内部領域 5 1 の周囲に形成される別の領域として形成してもよい。その場合は、内部領域 5 1 を白色のインク以外のインクを用いて形成してもよい。

[0037] 着色領域 5 2 は、カラーインクにより着色される所定の厚みを持つ領域である。造形装置 1 0 0 は、ヘッド部 1 1 0 の各インクジェットヘッドから各色のカラーインクを吐出し、内部領域 5 1 の周囲に着弾させることにより、各層において内部領域 5 1 の周囲に着色領域 5 2 を形成する。このとき、着色領域 5 2 を構成する各吐出位置（造形装置 1 0 0 の造形解像度に応じて特定される、インクジェットヘッドから吐出されるインクを着弾させうる各位置）への各色のカラーインクの吐出の有無を適宜決定することにより、着色領域 5 2 において様々な色を表現することができる。

[0038] また、表現する色の違いにより、各吐出位置に堆積するカラーインクの量がばらつくと、凹凸のあるインクの層が形成されることになり、このような層を積層することは造形物 5 0 の品質や強度の低下につながる。そこで、本発明においては、後述の方法により、カラーインクが吐出されない吐出位置などに重点的にクリアインクを吐出することで、層の平坦化を図るとともに、クリアインクの使用量の抑制を図る。

[0039] なお、造形物 5 0 に求められる品質等に応じ、内部領域 5 1 及び着色領域 5 2 以外の領域を更に形成してもよい。例えば、内部領域 5 1 と着色領域 5 2 との間にクリアインクを吐出することにより透明な領域（内部クリア領域）を形成してもよい。内部クリア領域を形成することにより、例えば、内部領域 5 1 と着色領域 5 2 との間でインクの混色が生じることを防ぐことができる。また、着色領域 5 2 の周囲にクリアインクを吐出することにより透明な領域（外部クリア領域）を形成してもよい。外部クリア領域を形成するこ

とにより、例えば、造形物 50 の外面を保護することができる。

[0040] 造形装置 100 は、造形物 50 を造形するとともに、必要に応じて周囲にサポート層 60 を形成してもよい。サポート層 60 とは、例えば、造形中の造形物 50 の外周を囲むことで造形物を支持する積層構造物であり、造形物 50 単体では体勢の安定が保てない形状である場合などに周囲に形成することで、造形中の造形物 50 の体勢の安定化を図ることができる。サポート層 60 を形成する場合は、除去が容易なサポート層用の公知の材料を用いて造形物 50 とともに形成し、造形物 50 の造形完了後に除去する。

[0041] 造形装置 100 は、例えば図 1 に示すように、ヘッド部 110、造形台 120、走査駆動部 130、及び制御部 140 を有する。ただし、造形装置 100 は必ずしも物理的に一体的に構成されなくてもよく、例えば、1 又は複数の機能部を別の装置として切り出し、有線通信又は無線通信により情報を送受するなどして一体的に機能させる構成を採ってもよい。

[0042] また、以下に説明をする点を除き、造形装置 100 は、公知の造形装置と同一又は同様の構成を有してよい。具体的には、以下に説明をする点を除き、造形装置 100 は、インクジェットヘッドを用いて造形物 50 の材料となる液滴を吐出することで造形を行う公知の造形装置と同一又は同様の特徴を有してよい。また、造形装置 100 は、図示した構成以外にも、例えば、造形物 50 の造形等に必要な各種構成を更に備えてもよい。

[0043] ヘッド部 110 は、造形物 50 の材料（造形物用材料）を吐出する部分である。造形物 50 の材料は、具体的にはインクであり、より具体的には例えば、所定の条件に応じて硬化するインクである。ヘッド部 110 は、複数のインクジェットヘッド 111 を備え、それぞれのインクジェットヘッドから、後述する制御部 140 による制御に従い、インクの層を構成する各吐出位置に所定のインクを吐出する。各吐出位置は、造形装置 100 の造形解像度に応じて決定される。そして、各吐出位置に着弾したインクを所定の条件に応じて硬化させることにより、インクの層が形成される。本例では、所定の条件に応じて硬化するインクとして、紫外線の照射により液体状態から硬化

する紫外線硬化型インク（UVインク）を用いる。

[0044] また、ヘッド部110は、造形物50の材料として用いるインクに加え、必要に応じサポート層60の材料であるサポート材として用いるインクを吐出する。これにより、ヘッド部110は、造形物50の周囲にサポート層60を形成する。

[0045] ヘッド部110の構成について、更に詳しく説明をする。図3は、ヘッド部110の構成の一例を示す。本例において、ヘッド部110は、複数のインクジェットヘッド111、複数の紫外線光源112、及び平坦化ローラ113を有する。また、複数のインクジェットヘッド111として、図中に示すように、インクジェットヘッド111s、インクジェットヘッド111w、インクジェットヘッド111y、インクジェットヘッド111m、インクジェットヘッド111c、インクジェットヘッド111k、及びインクジェットヘッド111tを有する。これらの複数のインクジェットヘッド111は、吐出ヘッドの一例であり、例えば、副走査方向における位置を揃えて、主走査方向へ並べて配設される。また、それぞれのインクジェットヘッドは、造形台120と対向する面に、所定のノズル列方向へ複数のノズルが並ぶノズル列を有する。また、本例において、ノズル列方向は、副走査方向と平行な方向である。

[0046] インクジェットヘッド111sは、サポート材として用いるインクを吐出するサポート材用インクジェットヘッドである。サポート材としては、例えば、サポート層用の公知の材料を好適に用いることができる。また、ヘッド部110における複数のインクジェットヘッド111のうち、インクジェットヘッド111s以外のインクジェットヘッドは、造形物50の材料となるインクを吐出する。造形物50の材料となるインクとは、造形物50の完成時に造形物の一部を構成するインクのことである。

[0047] インクジェットヘッド111wは、白色（W色）のインクを吐出する白色インク用インクジェットヘッドである。白色のインクは、光反射性のインクの一例であり、例えば造形物50において光を反射する性質の領域（光反射

領域）を形成する際に用いられる。図2に示す例では、造形物50の内部を構成する領域である内部領域51を白色のインクで形成することで、内部領域51を光反射領域として機能させる。

[0048] インクジェットヘッド111y、インクジェットヘッド111m、インクジェットヘッド111c、インクジェットヘッド111kは、造形物50の着色領域52の造形時に用いられるカラーインク用インクジェットヘッドである。より具体的には、インクジェットヘッド111yは、イエロー色（Y色）のインクを吐出する。インクジェットヘッド111mは、マゼンタ色（M色）のインクを吐出する。インクジェットヘッド111cは、シアン色（C色）のインクを吐出する。また、インクジェットヘッド111kは、ブラック色（K色）のインクを吐出する。また、本例において、CMYKの各色は、減法混色法によるフルカラー表現に用いるプロセスカラーの一例である。

[0049] インクジェットヘッド111tは、クリアインクを吐出するクリアインク用インクジェットヘッドである。クリアインクとは、例えば、可視光に対して無色で透明（T）なクリア色のインクのことである。クリアインクは、造形物50の着色領域52の造形時などに用いられる。

[0050] なお、カラーインク用インクジェットヘッドとクリアインク用インクジェットヘッドには、必要に応じ、通常の吐出のタイミングで1種類の吐出量のみが設定可能なヘッド（2値ヘッド）を採用してもよいし、複数種類の吐出量（ドットサイズ）を選択して設定可能なヘッド（多値ヘッド）を採用してもよい。

[0051] 複数の紫外線光源112は、インクを硬化させるための光源（UV光源）であり、紫外線硬化型インクを硬化させる紫外線を発生する。また、本例において、複数の紫外線光源112のそれぞれは、間にインクジェットヘッドの並びを挟むように、ヘッド部110における主走査方向の一端側及び他端側のそれぞれに配設される。紫外線光源112としては、例えば、UVELD（紫外LED）等を好適に用いることができる。また、紫外線光源112

として、メタルハライドランプや水銀ランプ等を用いることも考えられる。

[0052] 平坦化ローラ 113 は、各インクジェットヘッドから吐出されたインクにより形成されたインクの層を平坦化するための平坦化手段である。平坦化ローラ 113 は、所定の走査周期（例えば主走査動作時）において、インクの層の表面と接触して、硬化前のインクの一部を除去することにより、インクの層を平坦化するとともに、インクの層の厚さを予め設定された厚さに調整する。

[0053] 以上のような構成のヘッド部 110 を用いることにより、造形物 50 を構成するインクの層を適切に形成できる。また、複数のインクの層を重ねて形成することにより、造形物 50 を適切に造形できる。

[0054] 造形台 120 は、造形中の造形物 50 を支持する台状部材であり、ヘッド部 110 におけるインクジェットヘッドと対向する位置に配設され、造形中の造形物 50 及びサポート層 60 がその上面に載置される。また、本例において、造形台 120 は、少なくとも上面が積層方向（図中の Z 方向）へ移動可能な構成を有しており、走査駆動部 130 に駆動されることにより、造形物 50 の造形の進行に合わせて、少なくとも上面を移動させる。積層方向とは、積層造形法においてインクの層が積層される方向のことである。また、本例において、積層方向は、造形装置 100 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）と直交する方向である。

[0055] 走査駆動部 130 は、造形中の造形物 50 に対して相対的に移動する走査動作をヘッド部 110 に行わせる駆動部である。造形中の造形物 50 に対してヘッド部 110 が相対的に移動するとは、ヘッド部 110 が造形台 120 に対して相対的に移動することである。また、ヘッド部 110 に走査動作を行わせるとは、ヘッド部 110 が有するインクジェットヘッドに走査動作を行わせることである。また、本例において、走査駆動部 130 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 110 に行わせる。

[0056] 主走査動作とは、造形中の造形物50に対してヘッド部110が相対的に主走査方向へ移動しつつインクを吐出する動作のことである。副走査動作とは、ヘッド部110が、主走査方向と直交する副走査方向へ造形中の造形物50に対して相対的に移動する動作のことである。副走査動作については、ヘッド部110が、予め設定された送り量だけ副走査方向へ造形台120に対して相対的に移動する動作等と考えることもできる。また、積層方向走査とは、造形中の造形物50に対して相対的に積層方向へヘッド部110を移動させる動作のことである。走査駆動部130は、造形の動作の進行に合わせてヘッド部110に積層方向走査を行わせることにより、積層方向において、造形中の造形物50に対するインクジェットヘッドの相対位置を調整する。このように構成することで、積層造形法による造形物50の造形を適切に行うことができる。

[0057] 制御部140は、プロセッサなどを含む構成であり、スライス画像の生成、各インクジェットヘッドにより吐出された各インクを着弾させる吐出位置の決定、及び各吐出位置への各インクジェットヘッドによる各インクの吐出の制御などを行う。

[0058] 制御部140は、スライス画像生成手段141、カラーインク吐出位置決定手段142、クリアインク吐出位置決定手段143及び層形成手段144を含む。これらの各手段が行う処理はプロセッサにより実現できる。具体的には、各処理はプログラム等の情報に基づき動作するプロセッサと、各処理の内容が記述されたプログラム等の情報を記憶するメモリにより実現できる。プロセッサは、例えば各手段の機能が個別のハードウェアで実現されてもよいし、各手段の機能が一体のハードウェアで実現されてもよい。プロセッサは、例えばCPU、GPU、DSPなど各種のプロセッサを用いることが可能である。メモリは、例えばSRAMやDRAMなどの半導体メモリ、ハードディスク装置などの磁気記憶装置、光学的記憶装置などを用いることが可能である。メモリはコンピュータにより読み取り可能な命令を格納しており、当該命令がプロセッサにより実行されることで、制御部140の各手段

の処理が実現される。

[0059] 続いて、制御部 140 に含まれる各手段が担う処理について説明する。処理フローを図 4 に示す。

[0060] スライス画像生成手段 141 は、造形物 50 の形成動作の実行に先立ち、予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物 50 の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像を生成し、造形装置 100 に合わせた解像度及び表色系への変換を行った上で、造形装置 100 で用いる各色のインクで表現される色ごとに分版する（S1：スライス画像生成ステップ）

[0061] 具体的には、まず、造形物 50 を示す造形物データが入力される（S1-1）。造形物データは、造形物 50 の 3 次元形状、表面の色、造形時の向きなどを示すデータである。造形物データにおいて、表面の色は、造形装置 100 に依存しない RGB 表色系や CMYK 表色系など、任意の表色系により表現されていてよい。

[0062] 続いて、スライス画像生成手段 141 は、造形物データに基づき、予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物 50 の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像を生成する（S1-2）。具体的には、造形物データを積層方向にインクの層の厚さでスライスし、スライスされたそれぞれの部分について、断面形状と表面色を抽出し、表面色に所定の厚みを持たせた着色領域 52 を内部領域 51 の周囲に設けるなどの処理により、内部領域 51 及び着色領域 52 の断面形状、並びに着色領域 52 の配色などを示すスライス画像を生成する。それぞれのスライス画像は、造形物の造形時に形成する複数のインクの層のそれぞれに対応する。

[0063] 続いて、スライス画像生成手段 141 は、スライス画像の解像度が造形装置 100 の造形解像度と異なる場合、造形装置 100 の造形解像度に変換する（S1-3）。

[0064] また、スライス画像生成手段 141 は、スライス画像の着色領域 52 において表現されている色が造形装置 100 に依存しない色である場合、造形装

置 1 0 0 で使用する各色のカラーインクに合わせた色に変換を行う（S 1 - 4）。

[0065] 具体的には、例えばまず、スライス画像の着色領域 5 2 において造形装置 1 0 0 に依存しない形式で表現されている色に対し、予め用意された入力プロファイルに基づき、L a b 表色系への変換を行う。ここでいう入力プロファイルとは、例えば、造形物データにおいて使用されている色と L a b 表色系の色空間とを対応付ける I C C プロファイルである。これを用い、例えば R G B 表色系又は C M Y K 表色系で造形物データにおいて表現されている色を、L a b 表色系で表現される色に変換する。

[0066] L a b 表色系への変換を行った後、スライス画像生成手段 1 4 1 は、造形装置 1 0 0 の特性に合わせて予め用意されたデバイスプロファイルを用いて、造形装置 1 0 0 で使用する（造形装置 1 0 0 に依存する）カラーインクの色に合わせた色変換を行う。ここでいうデバイスプロファイルとは、例えば、L a b 表色系の色空間と造形装置 1 0 0 で使用するカラーインクの色とを対応付ける I C C プロファイルである。これを用い、L a b 表色系で表現されている色を、造形装置 1 0 0 で使用するカラーインクの色（例えば C M Y K 表色系の色）に変換する。

[0067] なお、単に造形物データに基づいて造形実行用データを生成することを考えた場合、I C C プロファイル等のプロファイルを用いた色変換等を行わずに、より単純な方法で色変換を行うこと等も考えられる。すなわち、例えば、造形物データにおいて R G B 表色系で表現されている色について、一定の変換式等に従って形式的に C M Y K 表色系で表現される色に変換すること等も考えられる。

[0068] しかし、このような単純な方法で色変換を行った場合、造形物 5 0 において所望の色を適切に表現することが難しくなる場合がある。例えば、立体的な造形物 5 0 を造形する場合、2 次元の画像を印刷する場合と比べ、通常、同じ色のインクの組み合わせで表現可能な色の範囲（ガマット）が小さくなる。そのため、I C C プロファイル等を用いずに単純な方法で色変換を行う

と、色の潰れ等が生じやすくなる。そこで、使用するインクに合わせたデバイスプロファイル等を用いて色変換を行うことで、より高い精度で適切に色変換を行うことができる。

[0069] 続いて、スライス画像生成手段 1 4 1 は、これらの処理を行った後の各層のスライス画像を、各色のインクで表現される色ごとに分版する（S 1 - 5）。

[0070] 分版は具体的には、スライス画像の着色領域 5 2 の各画素が、例えば CMYK 表色系で表現されている場合には、C、M、Y 及び K のそれぞれの色のインクに対応する 4 枚の分版スライス画像を生成する。また、少なくとも内部領域 5 1 が白色で形成されるため、白色のインクに対応する分版スライス画像を生成する。更に、サポート層 6 0 を形成する場合には、サポート材として用いるインクに対応する分版スライス画像を生成する。

[0071] カラーインク吐出位置決定手段 1 4 2 は、インクの層に対応するスライス画像に基づき、量子化処理により、インクの層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定する（S 2 : カラーインク吐出位置決定ステップ）。具体的には、造形物 5 0 を構成するそれぞれのインクの層について、分版された各色のインクに対応するそれぞれの分版スライス画像に対して量子化処理を実行する。

[0072] ここでいう量子化処理とは、分版スライス画像を構成する各画素について、多階調で表現された色の明暗の階調を、例えば誤差拡散法やディザ法を用いて、より少ない階調に変換する処理である。

[0073] また、ここでいう、より少ない階調とは、ヘッド部 1 1 0 が備えるカラーインク用インクジェットヘッドが、通常の吐出のタイミングで 1 種類の吐出量のみが設定可能なヘッド（2 値ヘッド）の場合には、吐出有りと吐出無しに対応する 2 階調である。この場合には、それぞれの画素が多階調で表現された分版スライス画像を、それぞれの画素が 2 階調で表現された分版スライス画像に変換する。

[0074] 一方、ヘッド部 1 1 0 が備えるカラーインク用インクジェットヘッドが、

複数種類の吐出量（ドットサイズ）を選択して設定可能なヘッド（多値ヘッド）の場合には、例えば、大、中、小のドットサイズを選択できるとすると、より少ない階調とは、吐出有り（ドットサイズ大）、吐出有り（ドットサイズ中）、吐出有り（ドットサイズ小）、吐出無しにそれぞれ対応する4階調である。そのため、この場合にはそれぞれの画素が多階調で表現された分版スライス画像を、例えば、ドットサイズ大、ドットサイズ中、ドットサイズ小のそれぞれについて、それぞれの画素が2階調（すなわち、ドット有りとドット無し）で表現された3枚の分版スライス画像に変換する。

[0075] なお、図4のスライス画像生成手段141の処理フローに示す順序はその限りではなく、含まれる処理内容を実行可能な範囲で適宜変更して構わない。

[0076] クリアインク吐出位置決定手段143は、カラーインク吐出位置決定手段142において決定された各吐出位置における着色用の各色のインクの吐出の有無に基づき、各吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定する（S3：クリアインク吐出位置決定ステップ）。

[0077] クリアインクの吐出要否の決定方法の第1の具体例を、図5を参照しつつ説明する。図5(a), (b)はいずれも、4色のカラーインクc1、c2、c3、c4のそれぞれに対応する4枚に分版された分版スライス画像における同じ位置の画素Pc1、Pc2、Pc3、Pc4を抽出し、その画素位置に対応する吐出位置への各色のカラーインクの吐出の有無を、画素Pc1、Pc2、Pc3、Pc4の黒又は白の着色により識別可能としたものであり、具体的には白は対応する吐出位置へのカラーインクの吐出が無いことを示し、黒は吐出が有ることを示している。

[0078] ひとつの吐出位置に吐出されるカラーインクが最大1色であると仮定すると、図5(a)に例示するようにいずれかのカラーインク（ここではカラーインクc1）が吐出される位置にはクリアインクを吐出せず、図5(b)に例示するようにいずれの色のカラーインクも吐出されない吐出位置には、カラーインクが吐出されている位置と層の厚さを合わせるべく、クリアインクtを吐出

すると決定することで、インクの層の厚さの均一化を図ることができる。

[0079] クリアインクの吐出要否の決定方法の第2の具体例を、図6を参照しつつ説明する。図6(a), (b), (c)は、図5(a), (b)と同様に、4色のカラーインクc1、c2、c3、c4のそれぞれに対応する4枚に分版された分版スライス画像における同じ位置の画素Pc1、Pc2、Pc3、Pc4を抽出し、その画素位置に対応する吐出位置への各色のカラーインクの吐出の有無を、画素Pc1、Pc2、Pc3、Pc4の黒又は白の着色により識別可能としたものである。

[0080] 図5の例では、ひとつの吐出位置に吐出されるカラーインクが最大1色であると仮定したが、例えばCMYK表色系では、表現する色によっては、ひとつの吐出位置に2色吐出される場合がある。このとき、クリアインク用インクジェットヘッドが2値ヘッドであるとする、図6(a)に例示するように2色のカラーインク（ここではカラーインクc1、c3）が吐出される吐出位置にはクリアインクを吐出せず、図6(b)に例示するように1色のカラーインク（ここではカラーインクc1）のみが吐出される吐出位置にはクリアインクtを吐出することで、層の厚さを2色のカラーインクが吐出された吐出位置と合わせることができる。これに対し、図6(c)に例示するようにいずれの色のカラーインクも吐出されない吐出位置には、図6(b)の場合と同量のクリアインクtを吐出できるにとどまり、2色のカラーインクが吐出された吐出位置に対して層の厚さが不足する。しかし、このように一部の吐出位置について厚さが不足しても、例えば、平坦化ローラ113により所定の走査周期でインクの層を平坦化する際に、他の吐出位置に過剰に吐出されたインクが流れ込むなどにより、不足分が概ね補填されることが実験的に確認されている。そのため、ひとつの吐出位置に最大で2色のカラーインクが吐出される場合において、図6に例示する方法によりクリアインクの吐出位置を決定することで、クリアインク用インクジェットヘッドが2値ヘッドであっても、インクの層の厚さの均一化を図ることができる。

[0081] クリアインクの吐出要否の決定方法の第3の具体例を、図7を参照しつつ

説明する。図7(a), (b), (c)は、図6(a), (b), (c)と同様に、4色のカラーインクc1、c2、c3、c4のそれぞれに対応する4枚に分版された分版スライス画像における同じ位置の画素Pc1、Pc2、Pc3、Pc4を抽出し、その画素位置に対応する吐出位置への各色のカラーインクの吐出の有無を、画素Pc1、Pc2、Pc3、Pc4の黒又は白の着色により識別可能としたものである。

[0082] 図6の例では、ひとつの吐出位置に吐出されるカラーインクが最大2色である場合であって、クリアインク用インクジェットヘッドが2値ヘッドである場合について説明したが、図7はクリアインク用インクジェットヘッドが多値ヘッドである場合を例示したものである。この場合、図7(a)に例示するように、2色のカラーインク（ここではカラーインクc1、c3）が吐出される吐出位置にはクリアインクを吐出せず、図7(b)に例示するように、1色のカラーインク（ここではカラーインクc1）のみが吐出される吐出位置にはカラーインク用インクジェットヘッドと同程度の量のクリアインクtSを吐出し、図7(c)に例示するように、いずれの色のカラーインクも吐出されない吐出位置にはクリアインクtSの2倍の量のクリアインクtMを吐出することで、インクの層の厚さの均一化を図ることができる。

[0083] クリアインクの吐出要否の決定方法の第4の具体例を、図8及び図9を参照しつつ説明する。図8(a), (b), (c)及び図9(a), (b), (c)は、カラーインク用インクジェットヘッドとクリアインク用インクジェットヘッドが共に多値ヘッドである場合、例えば、それぞれのインクジェットヘッドについて、3種類（例えば1倍、2倍、3倍）の吐出量（ドットサイズ）でインクを吐出できる場合において、4色のカラーインクc1、c2、c3、c4のそれぞれについて3種類のドットサイズに対応する合計12枚に分版された分版スライス画像における同じ位置の画素Pc1S（カラーインクc1のドットサイズS（1倍のドットサイズ、以下同様））、Pc2S（カラーインクc2のドットサイズS）、Pc3S（カラーインクc3のドットサイズS）、Pc4S（カラーインクc4のドットサイズS）、Pc1M（カラーインクc

1のドットサイズM（2倍のドットサイズ、以下同様））、P c 2 M（カラーインク c 2のドットサイズM）、P c 3 M（カラーインク c 3のドットサイズM）、P c 4 M（カラーインク c 4のドットサイズM）、P c 1 L（カラーインク c 1のドットサイズL（3倍のドットサイズ、以下同様））、P c 2 L（カラーインク c 2のドットサイズL）、P c 3 L（カラーインク c 3のドットサイズL）、P c 4 L（カラーインク c 4のドットサイズL）をそれぞれ抽出し、当該画素に対応する吐出位置への各色・各ドットサイズのカラーインクの吐出の有無を、画素P c 1 S、P c 2 S、P c 3 S、P c 4 S、P c 1 M、P c 2 M、P c 3 M、P c 4 M、P c 1 L、P c 2 L、P c 3 L、P c 4 Lにおける、黒又は白で示される2階調の着色に基づき識別可能としたものである。

[0084] この場合、ドットサイズを、ドットのサイズが大きいほど値が大きくなる数値で表現したとき、カラーインク吐出位置決定手段142において決定された、吐出位置に吐出される着色用の各色のインクのドットサイズの値の合計と、吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズの値との和が、所定の基準値にできるだけ近くなるように、吐出位置に吐出するクリアインクのドットサイズを決定する。これにより、形成されるインクの層の厚さの均一化を図ることができる。

[0085] 図8は、所定の基準値を3とした場合の例である。ドットサイズS、M、Lを、例えば数値1、2、3で表現したとき、図8(a)の例では、ドットサイズが1のカラーインク c 1とドットサイズが2のカラーインク c 3とが吐出位置に吐出されることから、ドットサイズの合計は3である。したがって、カラーインクのみでドットサイズが所定の基準値に到達しているため、クリアインクは吐出しないと決定する。

[0086] また、図8(b)の例では、ドットサイズが3のカラーインク c 1が吐出位置に吐出されることから、ドットサイズの合計は3である。したがって、カラーインクのみでドットサイズが所定の基準値に到達しているため、クリアインクは吐出しないと決定する。

[0087] また、図 8 (c) の例では、吐出位置にカラーインクが吐出されないため、ドットサイズの合計は 0 である。そのため、この場合はドットサイズが 3 のクリアインクを吐出すると決定する。

[0088] 一方、図 9 は所定の基準値を 6 とした場合の例である。ドットサイズ S、M、L を、数値 1、2、3 で表現したとき、図 9 (a) の例では、ドットサイズが 3 のカラーインク c 1 とドットサイズが 3 のカラーインク c 3 とが吐出位置に吐出されることから、ドットサイズの合計は 6 である。したがって、カラーインクのみでドットサイズが所定の基準値に到達しているため、クリアインクは吐出しないと決定する。

[0089] また、図 9 (b) の例では、ドットサイズが 3 のカラーインク c 1 が吐出位置に吐出されることから、ドットサイズの合計は 3 である。そのため、この場合はドットサイズが 3 のクリアインクを吐出すると決定する。

[0090] また、図 9 (c) の例では、吐出位置にカラーインクが吐出されないため、ドットサイズの合計は 0 である。そのため、この場合はドットサイズが 6 のクリアインクを吐出するのが望ましいが、ここでのクリアインク用インクジェットヘッドが吐出可能な最大ドットサイズが 3 であるため、ドットサイズが 6 の吐出位置に対して層の厚さが不足する。しかし、このように一部の吐出位置について厚さが不足しても、例えば、平坦化ローラ 1 1 3 により所定の走査周期でインクの層を平坦化する際に、他の吐出位置に過剰に吐出されたインクが流れ込むなどにより、不足分が概ね補填されることが実験的に確認されている。そのため、この場合においてはクリアインクのドットサイズを 3 と決定してよい。なお、ヘッド部 1 1 0 が備えるクリアインク用インクジェットヘッドが、マルチパス方式の採用が可能であれば、例えば往路、復路の 2 回、同じ吐出位置にドットサイズが 3 のクリアインクを吐出させることが技術的には可能である。すなわち、この方法によれば、ドットサイズが 6 のクリアインクを吐出し、インクの層の厚さの均一化を図ることができる。

[0091] クリアインク吐出位置決定手段 1 4 3 は、以上のように決定した各吐出位置へのクリアインクの吐出の要否が、例えば、それぞれの画素が 2 階調（す

なわち、吐出有りと吐出無し）で表現されたクリアインク用のスライス画像を、各層について生成する。なお、クリアインク用インクジェットヘッドが多値ヘッドである場合には、ドットサイズごとにクリアインク用のスライス画像を生成する。

[0092] 層形成手段 1 4 4 は、カラーインク吐出位置決定手段 1 4 2 において生成された量子化処理後の各色の分版スライス画像及びクリアインク吐出位置決定手段 1 4 3 において生成されたクリアインク用のスライス画像から、各吐出位置への着色用のインクの吐出の有無及びクリアインクの吐出の要否の情報を読み取り、その情報に従いヘッド部 1 1 0 及び走査駆動部 1 3 0 を制御してカラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに各色のインク及びクリアインクを吐出させる（S 4：層形成ステップ）。これにより、それぞれのインクの層を順次形成することができ、形成した層を積層させることで造形物 5 0 を造形することができる。

[0093] （他の実施形態）

以下、本発明の他の実施形態について説明する。以下に説明する実施形態と先の実施形態との違いは制御部 1 4 0 が行う処理の内容にあり、造形装置 1 0 0 のハードウェア構成やその目的物である造形物 5 0 の構造は先の実施形態と同様である。

[0094] 本実施形態の制御部 1 4 0 に含まれる各手段の処理フローを図 1 0 に示す。なお、スライス画像生成ステップ（S 1）の内容は先の実施形態と同様であるためその説明を省略する。本実施形態のカラーインク吐出位置決定手段 1 4 2 は、インクの層に対応するスライス画像に基づき、量子化処理により、インクの層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定する（S 3：カラーインク吐出位置決定ステップ）。具体的には、造形物 5 0 を構成するそれぞれのインクの層について、分版された各色のインクに対応するそれぞれの分版スライス画像に対して量子化処理を実行する。

[0095] また、ここでいう、より少ない階調とは、インクの吐出有りと吐出無しに

対応する2階調である。この場合にはそれぞれの画素が多階調で表現された分版スライス画像を、それぞれの画素が2階調で表現された分版スライス画像に変換する。

[0096] クリアインク吐出位置決定手段143は、カラーインク吐出位置決定手段142による量子化処理(S3)の実行に先立ち、スライス画像の着色領域における各画素について、画素の濃淡に基づき、画素に対応する吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定する(S2:クリアインク吐出位置決定ステップ)。

[0097] すなわち、この吐出位置の決定方法は、量子化処理の実行前のスライス画像における画素の濃淡に基づき、量子化処理後における、対応する吐出位置へのカラーインクの吐出の有無を推定することにより、クリアインクの吐出の要否を決定する方法である。

[0098] クリアインクの吐出要否の決定方法を、図11を参照しつつ具体的に説明する。図11(a)は、濃さが最も薄い画素 P_w 、クリアインクの吐出の要否の閾値となる濃さの画素 P_t 、濃さが最も濃い画素 P_b を示したものである。図11(b)は、量子化処理後において推定される、吐出位置でのカラーインクCの吐出の有無を示したものであり、濃さが画素 P_t と比べて薄い画素の場合には、対応する吐出位置においてカラーインクCが吐出されていないと推定し、濃さが画素 P_t と比べて濃い画素の場合は、対応する吐出位置においてカラーインクCが吐出されていると推定する。そして、図11(c)に示すように、カラーインクCが吐出されていないと推定した吐出位置にはクリアインクTを吐出し、吐出されていると推定した吐出位置にはクリアインクTを吐出し、というように吐出の要否を決定する。

[0099] このように、カラーインクが吐出される吐出位置にクリアインクTを吐出し、しないようにすることで、インクの層の厚さの均一化を図ることができるとともに、クリアインクの無駄を減らすことができる。

[0100] なお、画素の濃淡の判定後にスライス画像の解像度を変換すると、別途当該画素と吐出位置との対応付けが必要になるため、画素の濃淡の判断対象と

するスライス画像は、解像度を造形装置 100 の造形解像度に変換する処理（S1-3）の実行後の、スライス画像の画素と吐出位置とが 1 対 1 に対応しているものであることが望ましい。

[0101] 一方、画素の濃淡の判断対象とするスライス画像は、量子化処理前であれば、造形装置 100 に依存しない色を造形装置 100 で使用する各色のカラーインクに合わせた色に変換する処理（S1-4）の実行前のものでも実行後のものでもよいし、分版処理（S1-5）の実行後のものでもよい。

[0102] 各画素の濃淡の判断は、具体的には例えば次のような尺度の下で行うことができる。

[0103] 画素の濃淡の判断対象とするスライス画像が、分版処理の実行前のものであって、画素の色が RGB 表色系において表現されている場合には、例えば、画素の R の値、G の値及び B の値の総和が所定の閾値以上のときに、対応する吐出位置にカラーインクが吐出されないと推定してクリアインクの吐出を要すると決定してもよい。また例えば、画像を任意の方法によりグレースケール画像に変換し、画素のグレースケール値が所定の閾値以上のときに、対応する吐出位置にカラーインクが吐出されないと推定してクリアインクの吐出を要すると決定してもよい。また例えば、画素の RGB 値を Lab 値に変換し、明度を示す L 値が所定の閾値以上のときに、対応する吐出位置にカラーインクが吐出されないと推定してクリアインクの吐出を要すると決定してもよい。なお、画素の色が RGB 表色系以外の表色系で表現されている場合にも、上記の RGB 表色系の場合と同様な考え方でクリアインクの吐出の要否を決定することができる。

[0104] 画素の濃淡の判断対象とするスライス画像が、分版処理の実行後の分版スライス画像であって、分版スライス画像が C、M、Y 及び K のそれぞれのインク色について生成されている場合には、例えば、同じ画素における C の値、M の値、Y の値及び K の値の総和が所定の閾値より小さいときに、対応する吐出位置にカラーインクが吐出されないと推定してクリアインクの吐出を要すると決定してもよい。分版スライス画像の色の組み合わせや色の種類の

数が異なる場合にも、上記のCMYK表色系の場合と同様な考え方でクリアインクの吐出の要否を決定することができる。

[0105] また、ここでは対象の画素の画素値のみから、対応する吐出位置へのクリアインクの吐出の要否を判断する方法を例示したが、例えば、スライス画像を何らかのフィルタ（例えば平滑化フィルタ）にかけるなどにより、当該画素の周辺の画素値を考慮して当該画素の画素値を補正した上で、補正後の画素値に基づき対応する吐出位置へのクリアインクの吐出の要否を判断してもよい。

[0106] クリアインク吐出位置決定手段143は、以上のように決定した各吐出位置へのクリアインクの吐出の要否が、例えば、それぞれの画素が2階調（すなわち、吐出有りと吐出無し）で表現されたクリアインク用のスライス画像を、各層について生成する。

[0107] なお、ヘッド部110が備えるクリアインク用インクジェットヘッドが、複数種類の吐出量（ドットサイズ）を選択して設定可能なヘッド（多値ヘッド）の場合、画素の濃さに応じて、クリアインクの吐出量を段階的に設定することが可能である。

[0108] 例えば、造形装置100で使用する着色用のインク色がCMYKの4色であるとき、各吐出位置において、着色用のインクが吐出されない場合、1色吐出される場合、及び2色吐出される場合が想定される。この想定に基づき、量子化処理の実行前のスライス画像における画素の濃淡に対して閾値を2つ設け、薄い方の閾値より薄い場合は、吐出位置に着色用のインクが吐出されておらず、薄い方の閾値より濃く、濃い方の閾値より薄い場合には着色用のインクが1色吐出され、濃い方の閾値より濃い場合には着色用のインクが2色吐出されていると推測することができる。そこで、画素の濃さが、薄い方の閾値より薄い場合には、クリアインクを多めに（大きめのドットサイズで）吐出し、薄い方の閾値より濃く、濃い方の閾値より薄い場合には、クリアインクを少なめに（小さめのドットサイズで）吐出し、濃い方の閾値より濃い場合にはクリアインクを吐出しないようにすることで、インクの層の厚

さの均一化を図ることができる。

[0109] この場合のクリアインクの吐出要否の決定方法を、図12を参照して具体的に説明する。図12(a)は、濃さが最も薄い画素 P_w 、クリアインクの吐出の要否の第1の閾値となる濃さの画素 P_{t1} 、第1の閾値より濃い第2の閾値となる濃さの画素 P_{t2} 、濃さが最も濃い画素 P_b を示したものである。図12(b)は、量子化処理後において推定される、吐出位置での第1のカラーインク C_1 及び第2のカラーインク C_2 の吐出の有無を示したものである。このとき、濃さが画素 P_{t1} と比べて薄い画素の場合には、対応する吐出位置において、いずれのカラーインクも吐出されていないと推定し、濃さが画素 P_{t1} と比べて濃く、画素 P_{t2} と比べて薄い画素の場合は、対応する吐出位置において第1のカラーインク C_1 のみが吐出されていると推定し、濃さが画素 P_{t2} と比べて濃い画素の場合は、対応する吐出位置において両方のカラーインクが吐出されていると推定する。そして、図12(c)に示すように、いずれのカラーインクも吐出されていないと推定した吐出位置には多めのクリアインク T_m を吐出し、第1のカラーインク C_1 のみが吐出されていると推定した吐出位置には少なめのクリアインク T_s を吐出し、両方のカラーインクが吐出されていると推定した吐出位置にはクリアインクを吐出しない、というように吐出の要否を決定する。

[0110] この場合、クリアインク吐出位置決定手段143は、以上のように決定した各吐出位置へのクリアインクの吐出の要否が、例えば、吐出有り（ドットサイズ大）、吐出有り（ドットサイズ小）のそれぞれについて、それぞれの画素が吐出有りと吐出無しに対応する2階調で表現された、クリアインク用の2枚のスライス画像を、各層について生成する。

[0111] このように、カラーインクの吐出量に応じてクリアインクの吐出量を増減させることで、インクの層の厚さの均一化を図ることができるとともに、クリアインクの無駄を減らすことができる。

[0112] また、クリアインクの吐出量の段階化は、ヘッド部110が備えるクリアインク用インクジェットヘッドが、通常の吐出のタイミングで1種類の吐出

量のみが設定可能なヘッド（２値ヘッド）であっても、マルチパス方式の採用が可能であれば、例えば往路、復路の２回、同じ吐出位置にクリアインクを吐出させることが技術的には可能である。そのため、この場合においても、多値ヘッドを採用した場合と同様の方法で、カラーインクの吐出量に応じたクリアインクの吐出量の増減を実現することができる。

[0113] 層形成手段１４４は、カラーインク吐出位置決定手段１４２において生成された量子化処理後の各色の分版スライス画像及びクリアインク吐出位置決定手段１４３において生成されたクリアインク用のスライス画像から、各吐出位置への着色用のインクの吐出の有無及びクリアインクの吐出の要否の情報を読み取り、その情報に従いヘッド部１１０及び走査駆動部１３０を制御してカラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに各色のインク及びクリアインクを吐出させる（Ｓ４：層形成ステップ）。これにより、それぞれのインクの層を順次形成することができ、形成した層を積層させることで造形物５０を造形することができる。

[0114] 以上説明した本発明の造形装置１００は、クリアインクの吐出の要否を吐出位置ごとに判定し、それに従ってクリアインクを吐出するため、各層の形成時におけるクリアインクの使用量を節約することができるとともに、平坦化の際にインクを掻き取る量も減らすことができるため、造形物表面の品質の悪化を抑えることができる。

[0115] 本発明は、上記各実施形態に限定されるものではない。上記各実施形態は例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。すなわち、上記各実施形態は本発明において表現されている技術的思想の範囲内で適宜変更が可能であり、その様な変更や改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含む。

請求の範囲

〔請求項1〕 予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより前記造形物を造形する造形装置であって、

前記層に対応する前記スライス画像に基づき、量子化処理により、前記層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定手段と、

前記カラーインク吐出位置決定手段において決定された前記各吐出位置への着色用の各色のインクの吐出の有無に基づき、前記各吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定手段と、

前記複数色のインクのそれぞれを吐出可能なカラーインク用ヘッドと、

前記クリアインクを吐出可能なクリアインク用ヘッドと、

前記カラーインク用ヘッドと前記クリアインク用ヘッドに、前記カラーインク吐出位置決定手段及び前記クリアインク吐出位置決定手段における決定に従い、前記各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより前記層を形成する層形成手段と、を備える造形装置。

〔請求項2〕 前記カラーインク吐出位置決定手段は、吐出するインクのドットサイズを更に決定し、

前記クリアインク吐出位置決定手段は、前記カラーインク吐出位置決定手段において決定された前記各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無及びドットサイズに基づき、前記各吐出位置へのクリアインクの吐出の有無及びドットサイズを決定し、

前記カラーインク用ヘッドと前記クリアインク用ヘッドは、それぞれ、複数種類のドットサイズのインクを吐出可能であり、

前記層形成手段は、前記カラーインク用ヘッドと前記クリアインク用ヘッドに、前記各吐出位置へ、前記カラーインク吐出位置決定手段及び前記クリアインク吐出位置決定手段における決定に従ったドットサイズの各色のインク及びクリアインクを吐出させることを特徴とする請求項1に記載の造形装置。

[請求項3] 前記ドットサイズを、ドットのサイズが大きいほど値が大きくなる数値で表現したとき、前記クリアインク吐出位置決定手段は、前記カラーインク吐出位置決定手段において決定された、前記吐出位置に吐出される着色用の各色のインクのドットサイズの値の合計と、前記吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズの値との和が、所定の基準値にできるだけ近くなるように、前記吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズを決定することを特徴とする請求項2に記載の造形装置。

[請求項4] 予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより前記造形物を造形する造形方法であって、

前記層に対応する前記スライス画像に基づき、量子化処理により、前記層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定ステップと、

前記カラーインク吐出位置決定ステップにおいて決定された前記各吐出位置への着色用の各色のインクの吐出の有無に基づき、前記各吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定ステップと、

カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、前記カラーインク吐出位置決定ステップ及び前記クリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従い、前記各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより前記層を形成する層形成ステップと、

を実行する造形方法。

〔請求項5〕 前記カラーインク吐出位置決定ステップは、吐出するインクのドットサイズを更に決定し、

前記クリアインク吐出位置決定ステップは、前記カラーインク吐出位置決定ステップにおいて決定された前記各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無及びドットサイズに基づき、前記各吐出位置へのクリアインクの吐出の有無及びドットサイズを決定し、

前記カラーインク用ヘッドと前記クリアインク用ヘッドは、それぞれ、複数種類のドットサイズのインクを吐出可能であり、

前記層形成ステップは、前記カラーインク用ヘッドと前記クリアインク用ヘッドに、前記各吐出位置へ、前記カラーインク吐出位置決定ステップ及び前記クリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従ったドットサイズの各色のインク及びクリアインクを吐出させることを特徴とする請求項4に記載の造形方法。

〔請求項6〕 前記ドットサイズを、ドットのサイズが大きいほど値が大きくなる数値で表現したとき、前記クリアインク吐出位置決定ステップは、前記カラーインク吐出位置決定ステップにおいて決定された、前記吐出位置に吐出される着色用の各色のインクのドットサイズの値の合計と、前記吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズの値との和が、所定の基準値にできるだけ近くなるように、前記吐出位置に吐出されるクリアインクのドットサイズを決定することを特徴とする請求項5に記載の造形方法。

〔請求項7〕 予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより前記造形物を造形する造形装置であって、

前記層に対応する前記スライス画像に基づき、量子化処理により、

前記層を構成する各吐出位置への着色用の複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定手段と、

前記カラーインク吐出位置決定手段による量子化処理の実行に先立ち、前記スライス画像の着色領域における各画素について、画素の濃淡に基づき、前記画素に対応する前記吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定手段と、

前記複数色のインクのそれぞれを吐出可能なカラーインク用ヘッドと、

前記クリアインクを吐出可能なクリアインク用ヘッドと、

前記カラーインク用ヘッドと前記クリアインク用ヘッドに、前記カラーインク吐出位置決定手段及び前記クリアインク吐出位置決定手段における決定に従い、前記各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより前記層を形成する層形成手段と、を備える造形装置。

【請求項8】 前記スライス画像は、前記各画素において、所定の表色系の各色について画素値が多階調で示された画像であることを特徴とする請求項7に記載の造形装置。

【請求項9】 前記スライス画像は、前記複数色のインクの色ごとに分版され、それぞれ前記各画素において画素値が多階調で示された複数の画像からなることを特徴とする請求項7に記載の造形装置。

【請求項10】 前記クリアインク吐出位置決定手段は、吐出有りの場合には、画素の濃淡に基づきインクのドットサイズを更に決定し、

前記クリアインク用ヘッドは、複数種類のドットサイズのインクを吐出可能であり、

前記層形成手段は、前記クリアインク用ヘッドに、前記各吐出位置へ、前記クリアインク吐出位置決定手段における決定に従ったドット

サイズのクリアインクを吐出させる

ことを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の造形装置。

【請求項11】 予め定められた積層方向におけるそれぞれ異なる位置での造形物の各層の断面形状及び配色を示す複数のスライス画像に基づき、各層をインクの層として形成し、積層させることにより前記造形物を造形する造形方法であって、

前記層に対応する前記スライス画像に基づき、量子化処理により、前記層を構成する各吐出位置への複数色のインクそれぞれの吐出の有無を決定するカラーインク吐出位置決定ステップと、

前記カラーインク吐出位置決定ステップにおける量子化処理の実行に先立ち、前記スライス画像の着色領域における各画素について、画素の濃淡に基づき、前記画素に対応する前記吐出位置への、透明なインクであるクリアインクの吐出の要否を決定するクリアインク吐出位置決定ステップと、

カラーインク用ヘッドとクリアインク用ヘッドに、前記カラーインク吐出位置決定ステップ及び前記クリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従い、前記各吐出位置に各色のインク及びクリアインクを吐出させることにより前記層を形成する層形成ステップと、
を実行する造形方法。

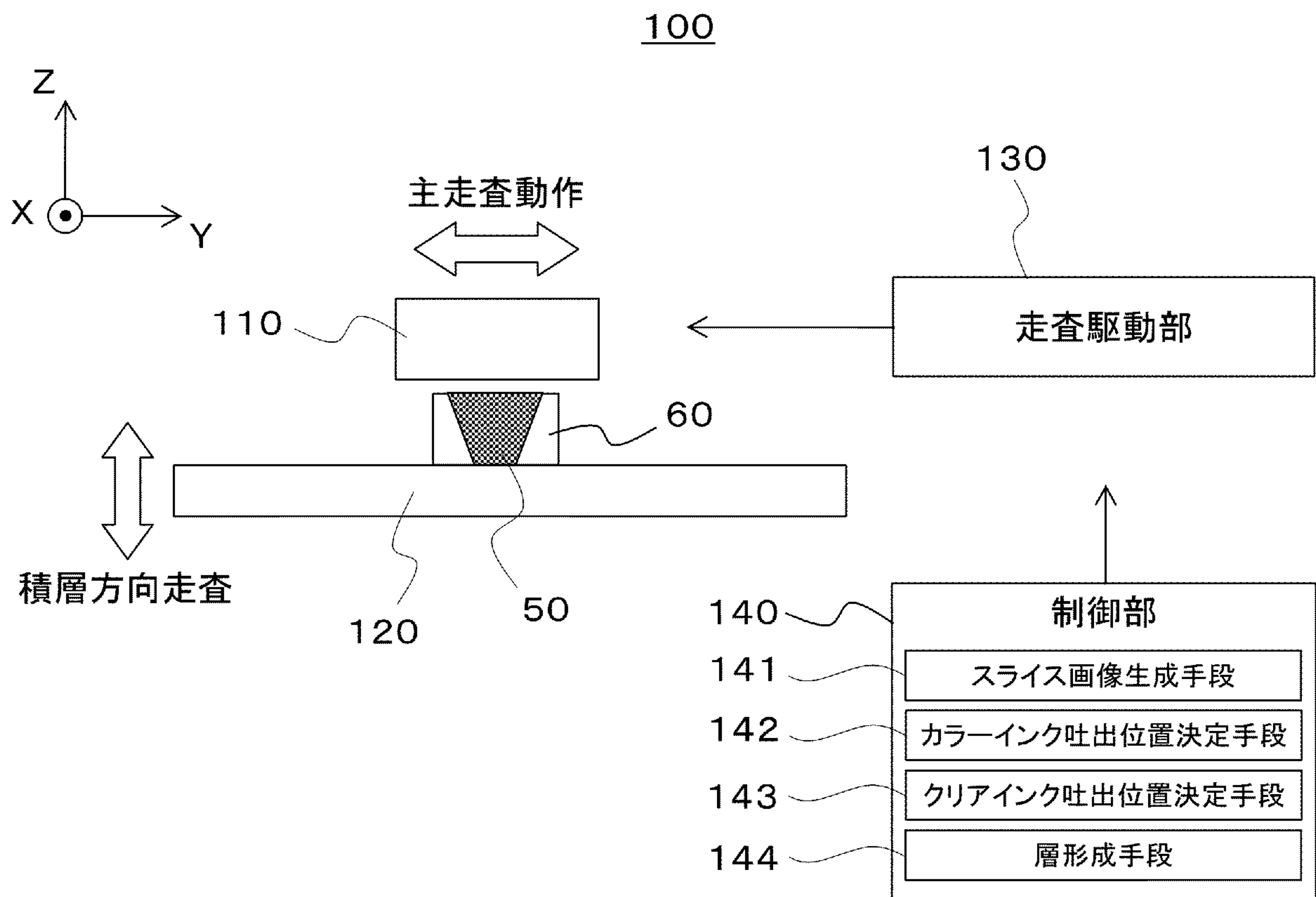
【請求項12】 前記スライス画像は、前記各画素において、所定の表色系の各色について画素値が多階調で示された画像であることを特徴とする請求項 11 に記載の造形方法。

【請求項13】 前記スライス画像は、前記複数色のインクの色ごとに分版され、それぞれ前記各画素において画素値が多階調で示された複数の画像からなる
ことを特徴とする請求項 11 に記載の造形方法。

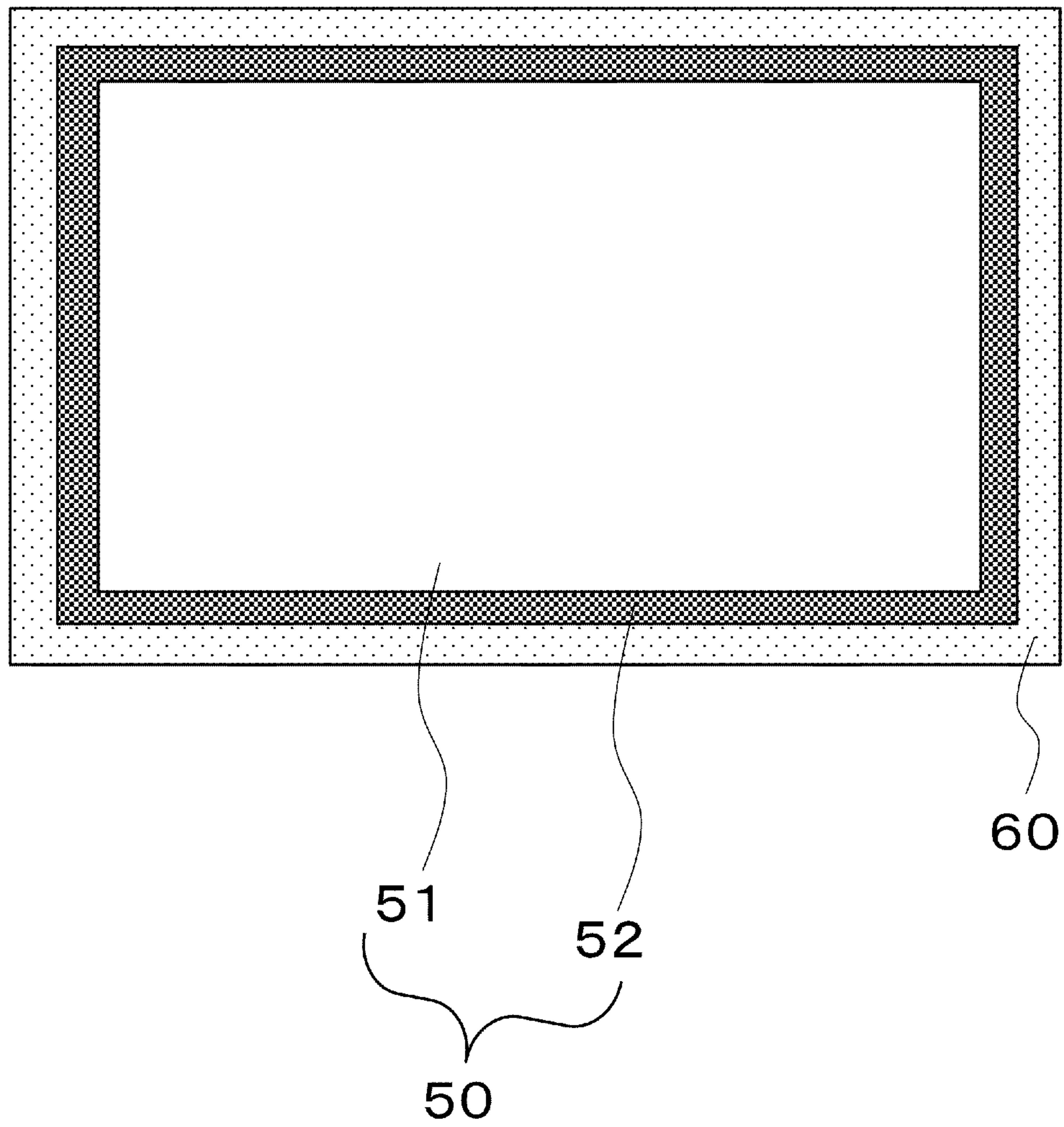
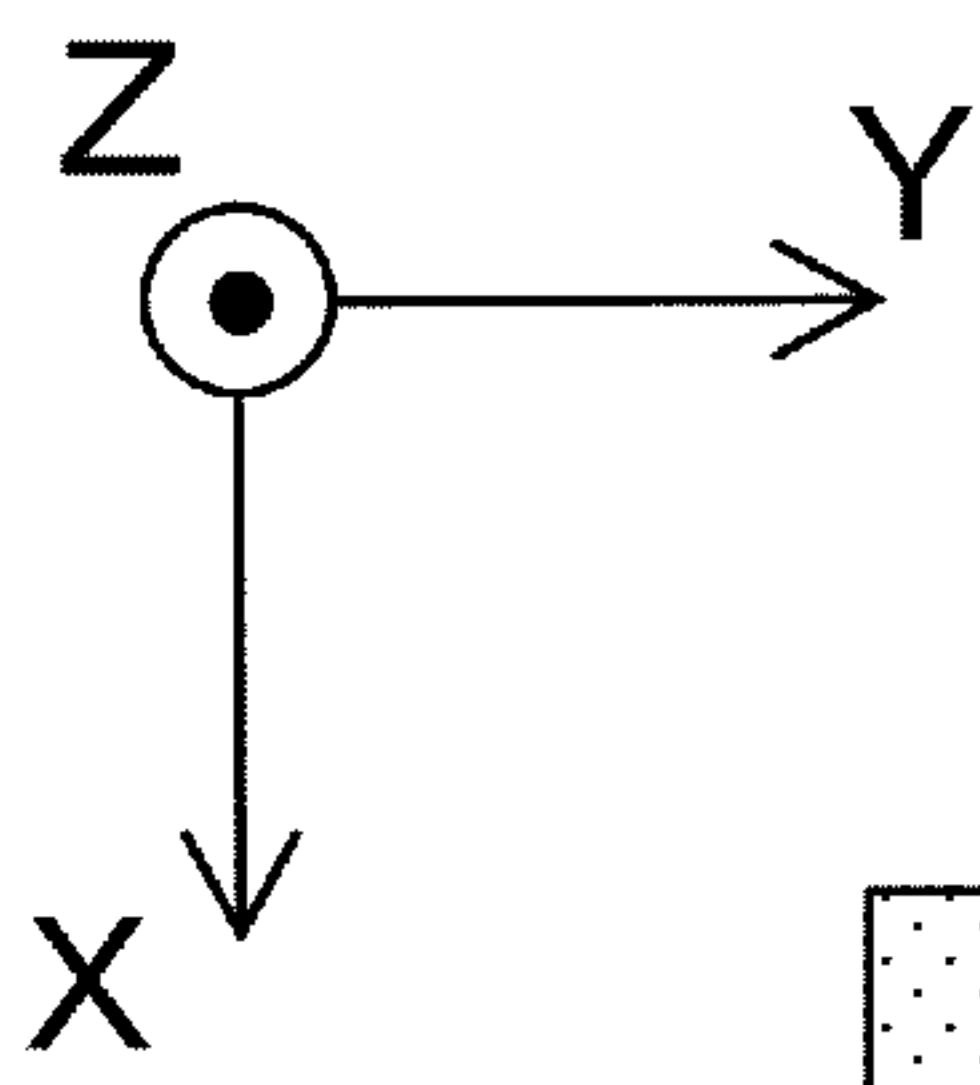
【請求項14】 前記クリアインク吐出位置決定ステップは、吐出有りの場合には、画素の濃淡に基づきインクのドットサイズを更に決定し、

前記層形成ステップは、クリアインク用ヘッドに、前記各吐出位置へ、前記クリアインク吐出位置決定ステップにおける決定に従ったドットサイズのクリアインクを吐出させることを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の造形方法。

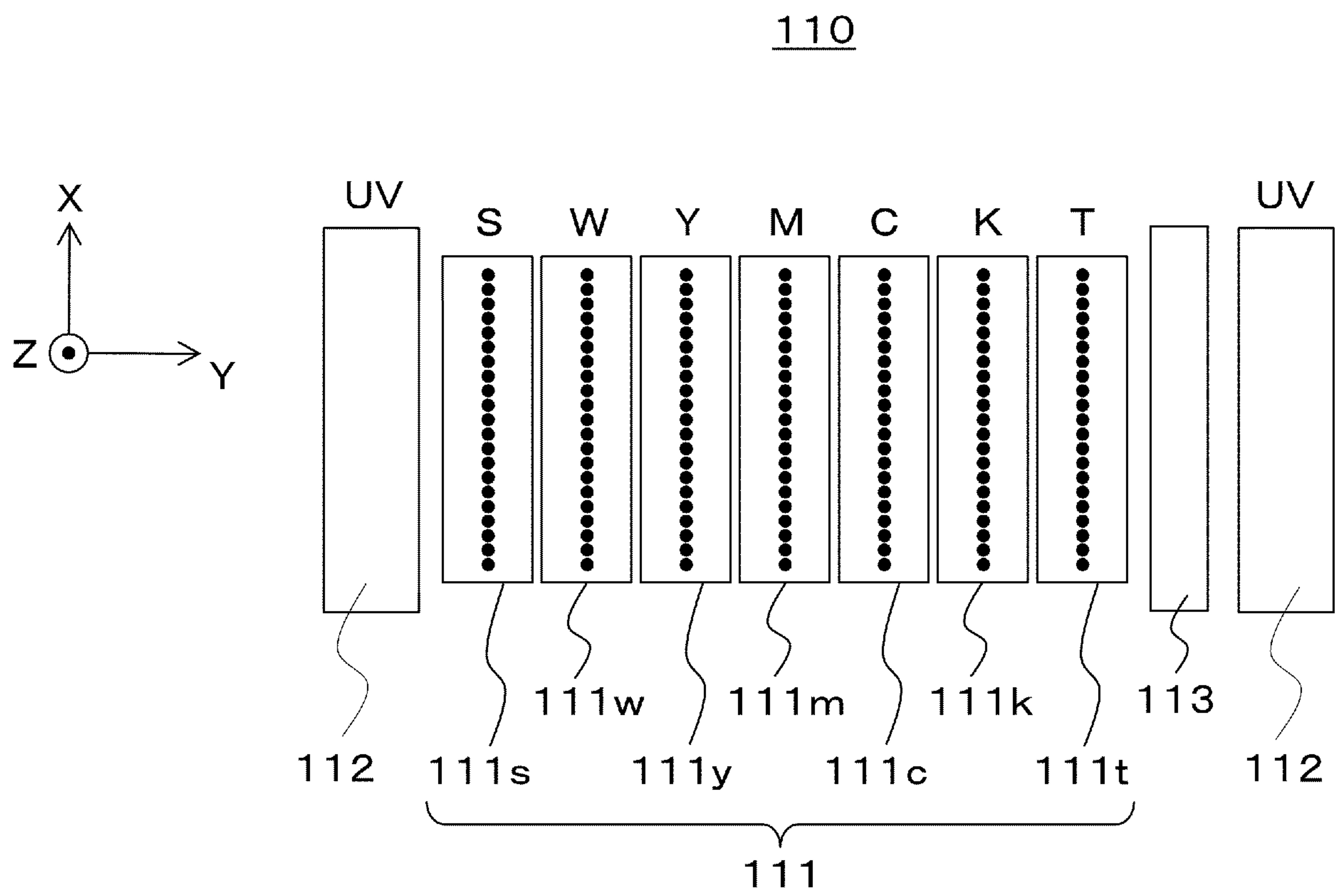
[図1]



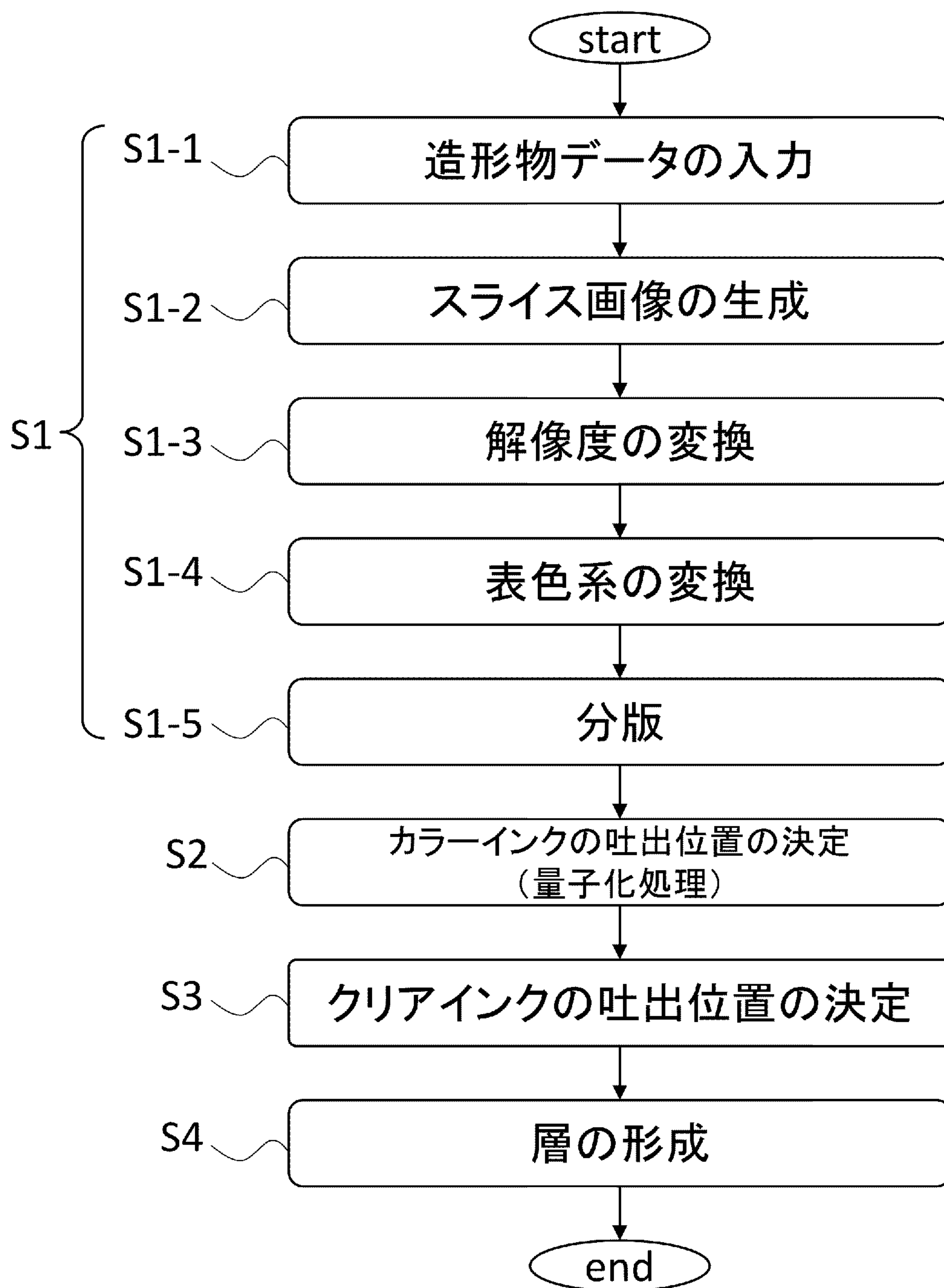
[図2]



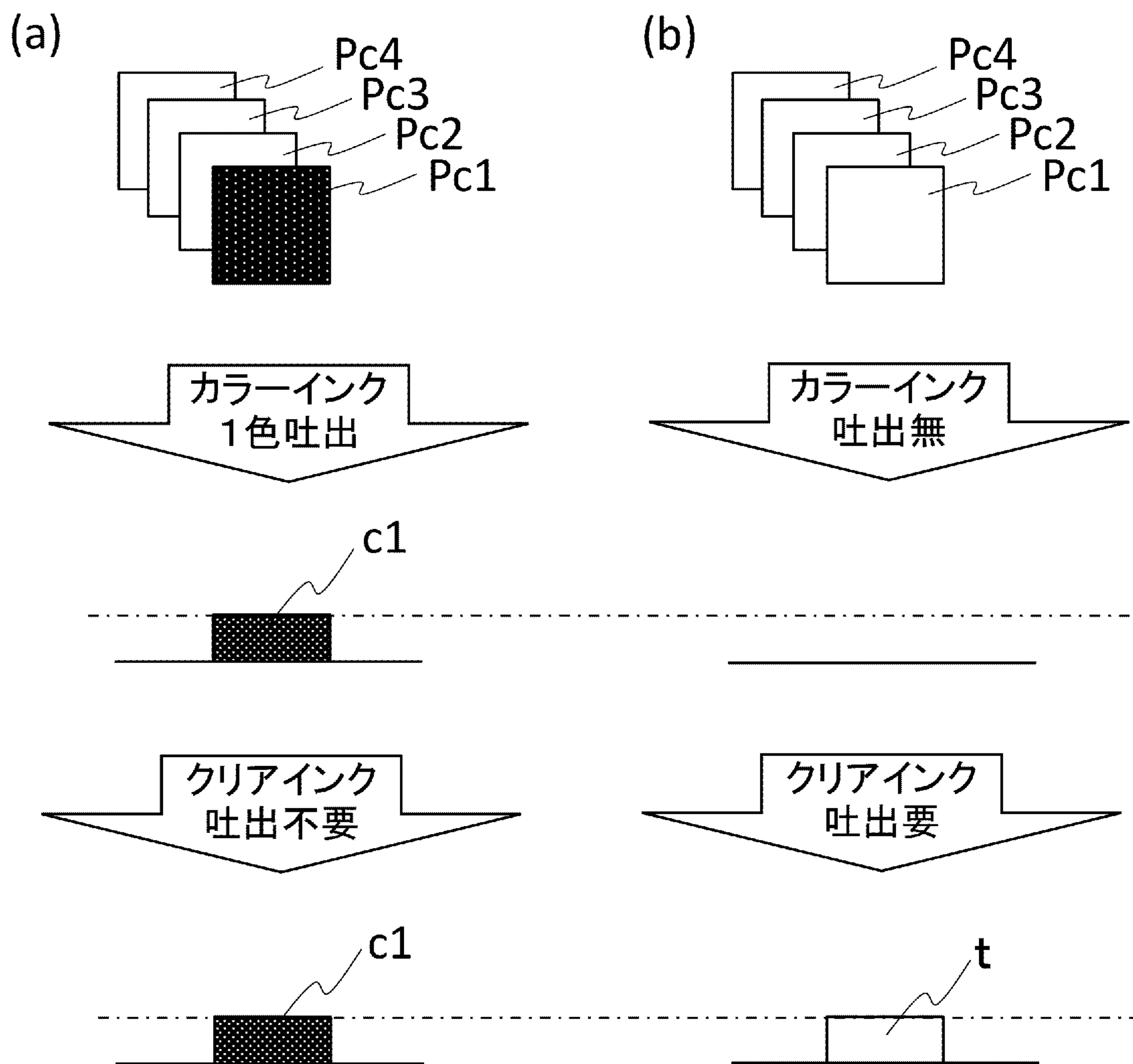
[図3]



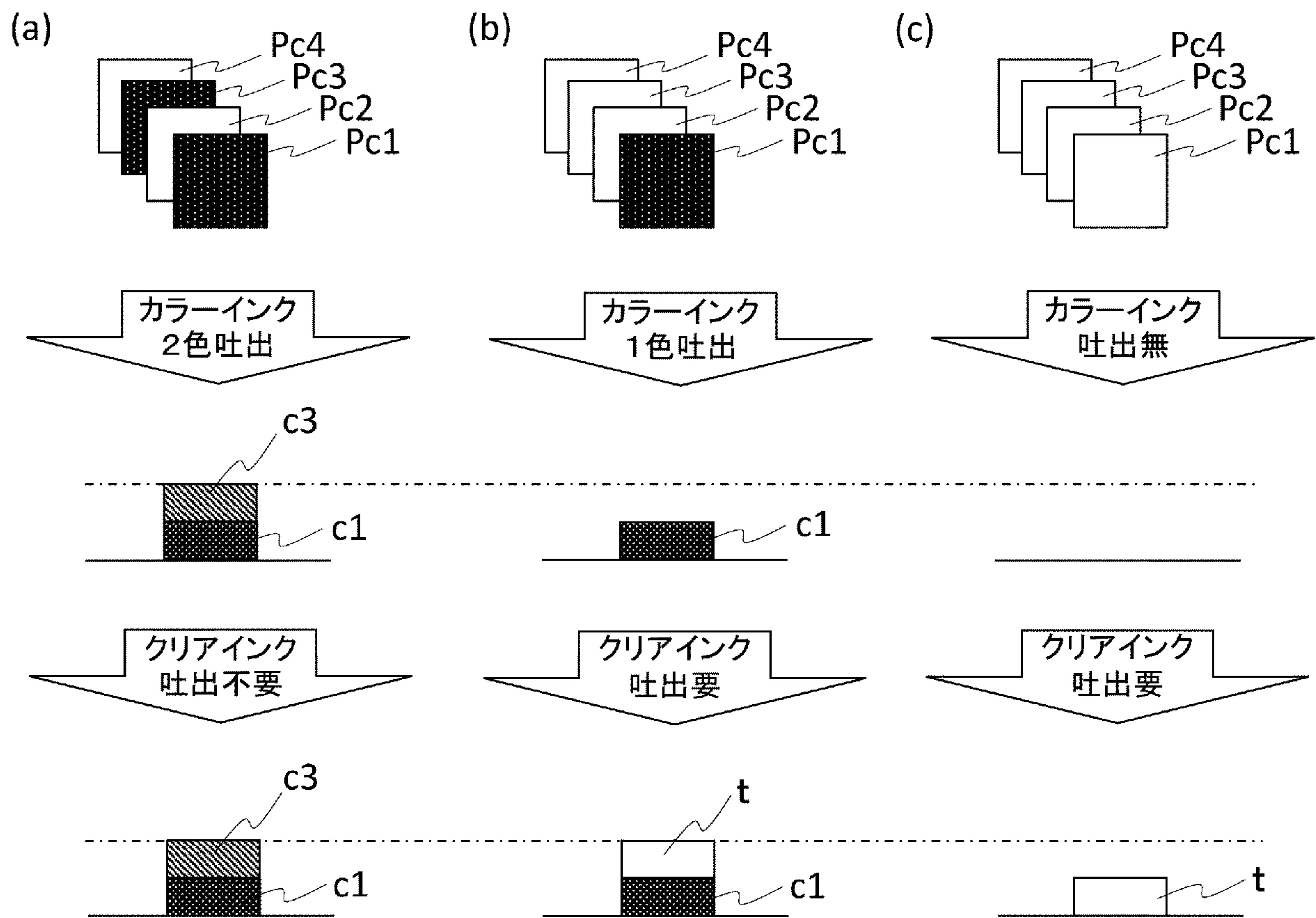
[図4]



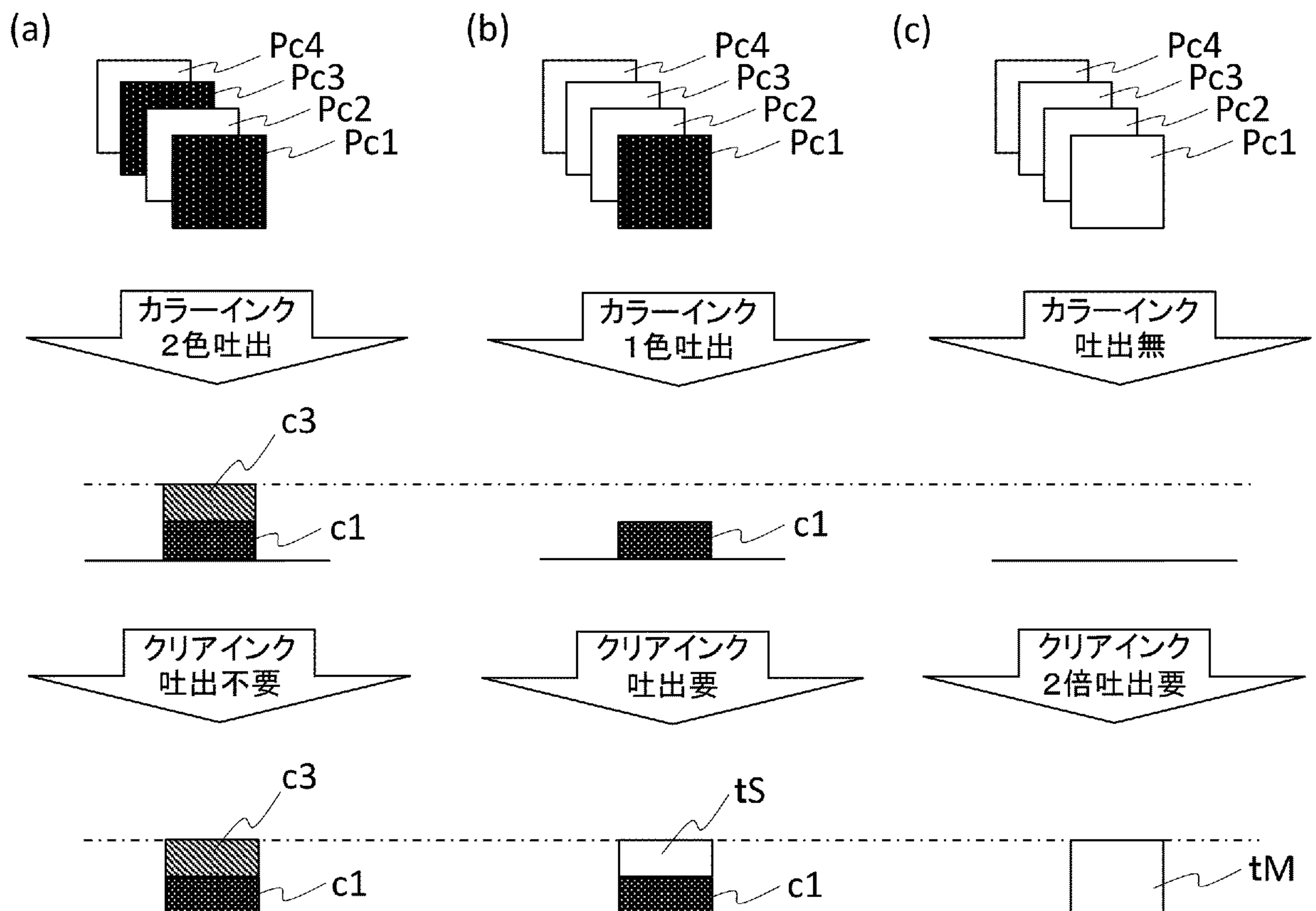
[図5]



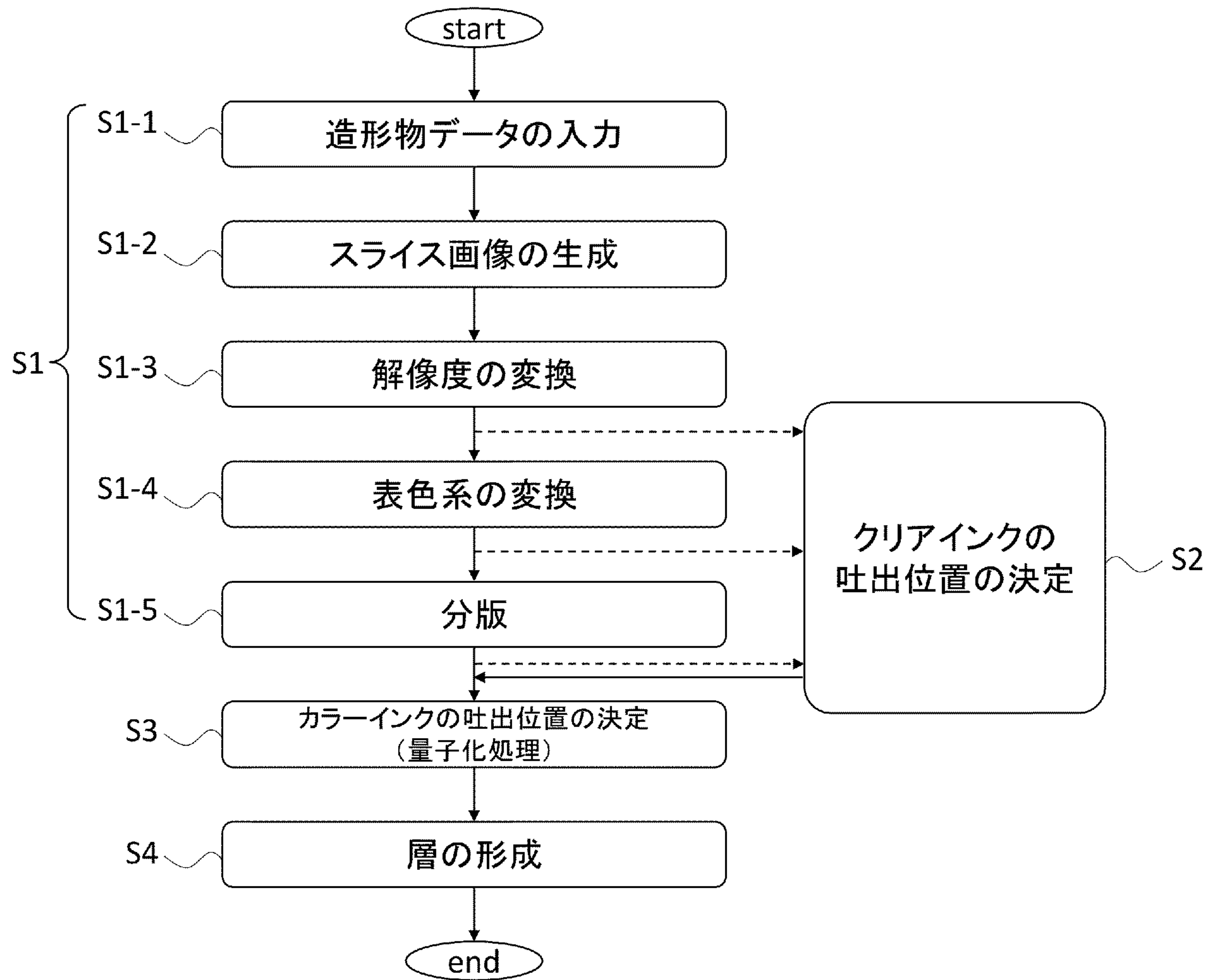
[図6]



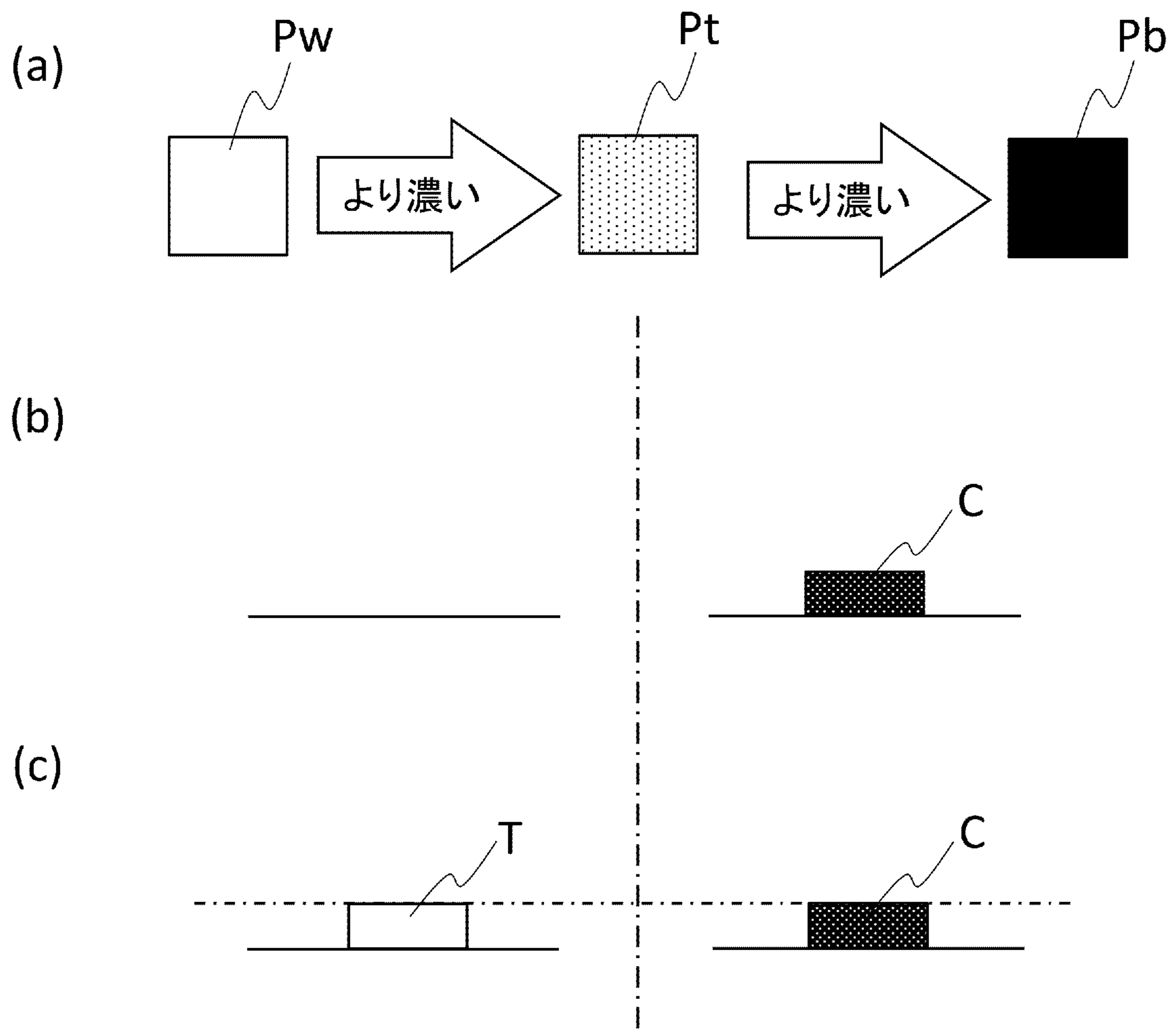
[図7]



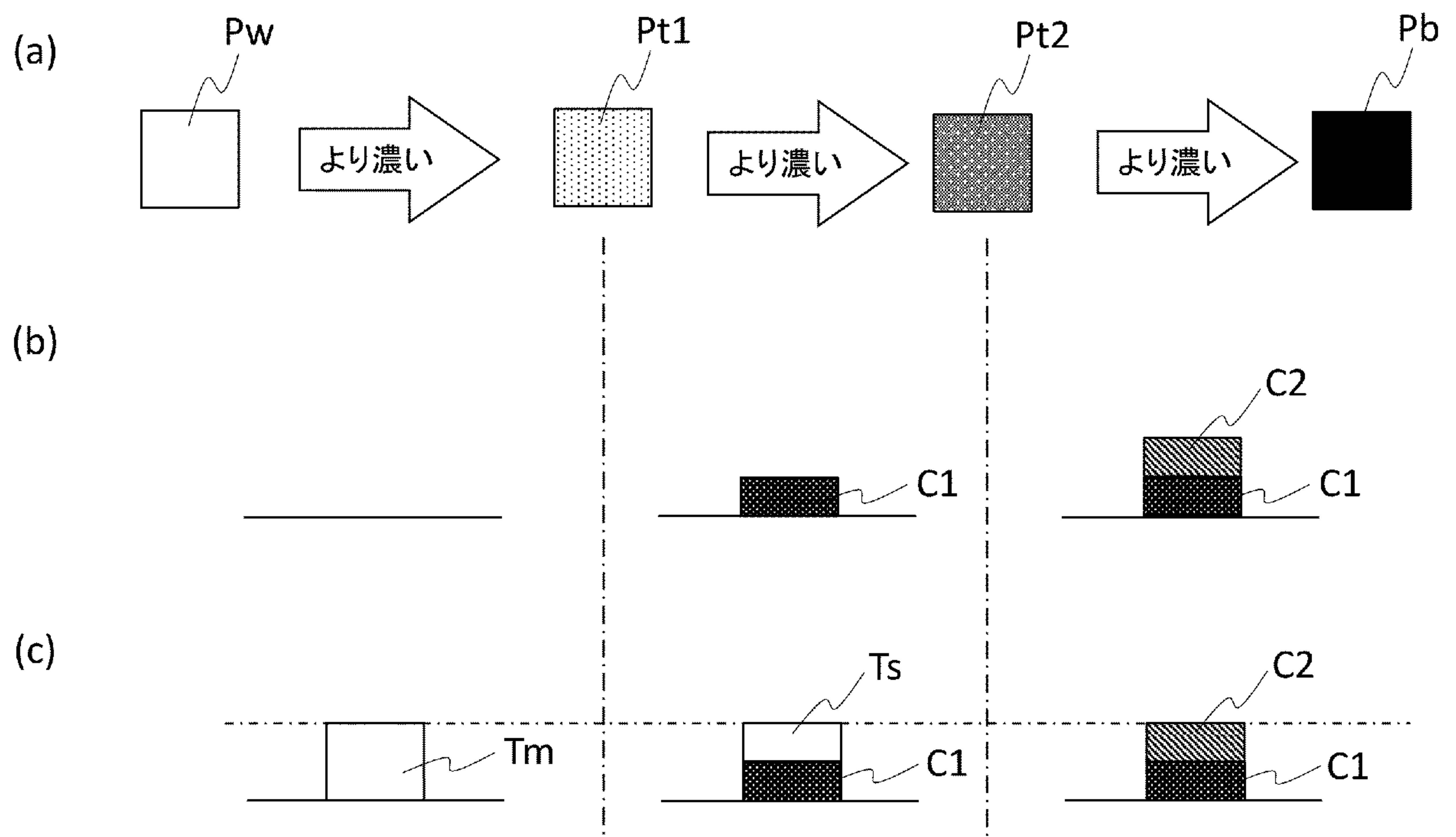
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/000418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i; B33Y 50/02(2015.01)i; B29C 64/112(2017.01)i; B29C 64/393(2017.01)i FI: B29C64/112; B29C64/393; B33Y10/00; B33Y30/00; B33Y50/02 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) B33Y10/00; B33Y30/00; B33Y50/02; B29C64/112; B29C64/393 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021 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	JP 2018-030332 A (MIMAKI ENGINEERING CO., LTD.) 01 March 2018 (2018-03-01) paragraphs [0024]-[0107], fig. 1-3	1-14
Y	JP 2017-196797 A (MIMAKI ENGINEERING CO., LTD.) 02 November 2017 (2017-11-02) paragraph [0102]	1-14
Y	JP 2018-149777 A (MIMAKI ENGINEERING CO., LTD.) 27 September 2018 (2018-09-27) paragraphs [0051]- [0096]	9-10, 13-14
☐ 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 12 March 2021 (12.03.2021)		Date of mailing of the international search report 23 March 2021 (23.03.2021)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2021/000418

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-030332 A	01 Mar. 2018	US 2018/0056581 A1 paragraphs [0028]- [0111], fig. 1-3C	
JP 2017-196797 A	02 Nov. 2017	US 2017/0313048 A1 paragraph [0112]	
JP 2018-149777 A	27 Sep. 2018	US 2018/0264739 A1 paragraphs [0058]- [0103]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
B33Y 10/00(2015.01)i; B33Y 30/00(2015.01)i; B33Y 50/02(2015.01)i; B29C 64/112(2017.01)i;
B29C 64/393(2017.01)i
FI: B29C64/112; B29C64/393; B33Y10/00; B33Y30/00; B33Y50/02

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））
B33Y10/00; B33Y30/00; B33Y50/02; B29C64/112; B29C64/393

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 - 2021年
日本国実用新案登録公報 1996 - 2021年
日本国登録実用新案公報 1994 - 2021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	JP 2018-030332 A（株式会社ミマキエンジニアリング）01.03.2018（2018 - 03 - 01） 段落[0024]-[0107]，図1-3	1-14
Y	JP 2017-196797 A（株式会社ミマキエンジニアリング）02.11.2017（2017 - 11 - 02） 段落[0102]	1-14
Y	JP 2018-149777 A（株式会社ミマキエンジニアリング）27.09.2018（2018 - 09 - 27） 段落[0051]-[0096]	9-10, 13-14

☐ 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抵触するものではなく、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
12.03.2021	23.03.2021

名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 山本 雄一 4R 3123 電話番号 03-3581-1101 内線 3425
--	---

国際出願番号
PCT/JP2021/000418

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-030332	A	01.03.2018	US 2018/0056581 A1 段落[0028]-[0111], 図1-3C	
JP	2017-196797	A	02.11.2017	US 2017/0313048 A1 段落[0112]	
JP	2018-149777	A	27.09.2018	US 2018/0264739 A1 段落[0058]-[0103]	