

(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2018-1686

(P2018-1686A)

(43) 公開日 平成30年1月11日(2018.1.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 67/00 (2017.01)	B 2 9 C 67/00	2 C 0 5 6
B 3 3 Y 30/00 (2015.01)	B 3 3 Y 30/00	2 H 1 8 6
B 3 3 Y 10/00 (2015.01)	B 3 3 Y 10/00	4 F 2 1 3
B 4 1 J 2/01 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 1 0 9	
B 4 1 M 5/00 (2006.01)	B 4 1 J 2/01 1 2 3	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-134694 (P2016-134694)
 (22) 出願日 平成28年7月7日(2016.7.7)

(71) 出願人 000137823
 株式会社ミマキエンジニアリング
 長野県東御市滋野乙2182-3
 (74) 代理人 100140796
 弁理士 原口 貴志
 (72) 発明者 大西 勝
 長野県東御市滋野乙2182-3 株式会
 社ミマキエンジニアリング内
 Fターム(参考) 2C056 EA04 EE17 FB07
 2H186 AA18 AB08 AB11 AB18 FA08
 FB34 FB52
 4F213 WA25 WB01 WL02 WL24 WL29
 WL32 WL34 WL62 WL74

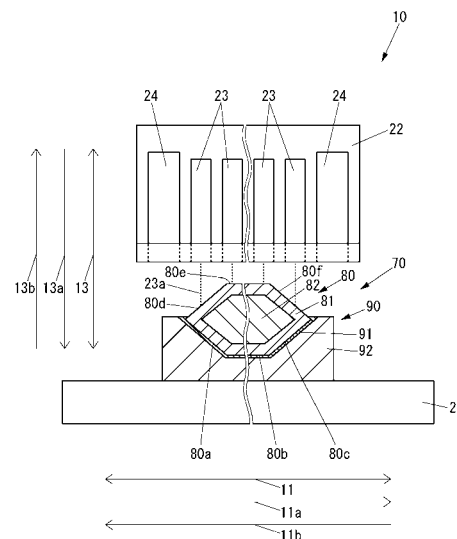
(54) 【発明の名称】 立体物製造方法および立体物製造装置

(57) 【要約】

【課題】 立体物の表面の色が薄くなること抑えることができる立体物製造方法および立体物製造装置を提供する。

【解決手段】 立体物製造方法は、インクによる印刷物を積層することによってサポート材付立体物70を製造するサポート材付立体物製造工程と、サポート材付立体物70からサポート材90を除去して立体物80を取得する立体物取得工程とを備えており、インクは、立体物80の材料となる造形用インクと、サポート材90の材料となるサポート用インクとを含んでおり、サポート材付立体物製造工程は、立体物80のうち造形用インクとしての造形用カラーインクによる着色部分を生成する場合、サポート材90のうち立体物80の着色部分に接する部分を、この着色部分の色と同系色の色にサポート用インクとしてのサポート用カラーインクによって着色する工程であることを特徴とする。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

立体物を支持するサポート材に前記立体物が支持されているサポート材付立体物をインクによる印刷物を積層することによって製造するサポート材付立体物製造工程と、

前記サポート材付立体物製造工程によって製造された前記サポート材付立体物から前記サポート材を除去して前記立体物を取得する立体物取得工程と

を備えており、

前記インクは、

前記立体物の材料となる造形用インクと、

前記サポート材の材料となるサポート用インクと

を含んでおり、

前記造形用インクは、前記立体物の少なくとも一部を着色するための造形用カラーインクを含んでおり、

前記サポート用インクは、前記サポート材の少なくとも一部を着色するためのサポート用カラーインクを含んでおり、

前記サポート材付立体物製造工程は、前記立体物のうち前記造形用カラーインクによる着色部分を生成する場合、前記サポート材のうち前記着色部分に接する部分を、この着色部分の色と同系色の色に前記サポート用カラーインクによって着色する工程であることを特徴とする立体物製造方法。

【請求項 2】

前記サポート材付立体物製造工程は、インクジェットプリンターによって前記印刷物を製造する工程であり、

前記インクジェットプリンターは、

前記サポート材付立体物を支持するための台と、

前記台に向けて前記インクを吐出するインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドによる前記インクの吐出方向とは直交する方向に前記インクジェットヘッドを前記台に対して相対移動させるヘッド移動手段と

を備えており、

前記サポート材付立体物製造工程は、前記インクジェットヘッドによる前記造形用インクの吐出毎の前記ヘッド移動手段による前記台に対する前記インクジェットヘッドの相対移動の移動量を、前記吐出方向に対する前記立体物の表面の角度に応じて変更することによって、前記立体物の表面の単位面積に対する前記造形用インクの着弾数を略一定化する工程であることを特徴とする請求項 1 に記載の立体物製造方法。

【請求項 3】

前記サポート材付立体物製造工程は、インクジェットプリンターによって前記印刷物を製造する工程であり、

前記インクジェットプリンターは、

前記サポート材付立体物を支持するための台と、

前記台に向けて前記インクを吐出する複数のノズルを備えているインクジェットヘッドと

を備えており、

隣り合う前記ノズル同士の距離は、前記インクジェットヘッドによる前記インクの着弾時のドットの径より短いことを特徴とする請求項 1 に記載の立体物製造方法。

【請求項 4】

前記立体物取得工程によって取得された前記立体物の表面にクリアーインクを塗布するクリアーインク塗布工程を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までの何れかに記載の立体物製造方法。

【請求項 5】

前記造形用インクは、複数の色の前記造形用カラーインクを含んでおり、

前記サポート材付立体物製造工程は、インクジェットプリンターによって前記印刷物を

10

20

30

40

50

製造する工程であり、

前記インクジェットプリンターは、

前記サポート材付立体物を支持するための台と、

前記台に向けて前記インクを吐出するインクジェットヘッドと、

前記インクジェットヘッドによる前記インクの吐出方向とは直交する方向であって、複数の色の前記造形用カラーインクのそれぞれの前記インクジェットヘッドが並んでいる方向に、前記インクジェットヘッドを前記台に対して相対移動させるヘッド移動手段とを備えており、

前記サポート材付立体物製造工程は、複数の色の前記造形用カラーインクを重ねて特定の色を形成する場合、前記ヘッド移動手段による前記台に対する前記インクジェットヘッドの相対移動の移動方向における往路および復路の何れで前記インクジェットヘッドに前記造形用カラーインクを吐出させるかによって、前記立体物の表面からの複数の色の前記造形用カラーインクの重ね順を前記立体物全体で揃える工程であることを特徴とする請求項 1 に記載の立体物製造方法。

10

【請求項 6】

前記造形用インクは、特色の前記造形用カラーインクを含んでいることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までの何れかに記載の立体物製造方法。

【請求項 7】

立体物を支持するサポート材に前記立体物が支持されているサポート材付立体物をインクによる印刷物を積層することによって製造するサポート材付立体物製造手段を備えており、

20

前記インクは、

前記立体物の材料となる造形用インクと、

前記サポート材の材料となるサポート用インクと

を含んでおり、

前記造形用インクは、前記立体物の少なくとも一部を着色するための造形用カラーインクを含んでおり、

前記サポート用インクは、前記サポート材の少なくとも一部を着色するためのサポート用カラーインクを含んでおり、

前記サポート材付立体物製造手段は、前記立体物のうち前記造形用カラーインクによる着色部分を生成する場合、前記サポート材のうち前記着色部分に接する部分を、この着色部分の色と同系色の色に前記サポート用カラーインクによって着色する手段であることを特徴とする立体物製造装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェットプリンターによって立体物を製造する立体物製造方法および立体物製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

従来、立体物を支持するサポート材に立体物が支持されているサポート材付立体物をインクによる印刷物を積層することによって製造するサポート材付立体物製造工程と、サポート材付立体物製造工程によって製造されたサポート材付立体物からサポート材を除去して立体物を取得する立体物取得工程とを備えている立体物製造方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。インクは、立体物の材料となる造形用インクと、サポート材の材料となる白系統のサポート用インクとを含んでいる。そして、造形用インクは、立体物の少なくとも一部を着色するための造形用カラーインクを含んでいる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【特許文献１】特開２０１６－１０７６３７号公報

【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、従来の立体物製造方法においては、立体物の表面を造形用カラーインクによって着色したとしても、サポート材付立体物からサポート材を除去して立体物を取得した場合に立体物の表面の凹凸にサポート材が残ったとき、立体物の表面の色が白系統のサポート材によって白濁化して薄くなるという問題がある。

【０００５】

そこで、本発明は、立体物の表面の色が薄くなることを抑えることができる立体物製造方法および立体物製造装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の立体物製造方法は、立体物を支持するサポート材に前記立体物が支持されているサポート材付立体物をインクによる印刷物を積層することによって製造するサポート材付立体物製造工程と、前記サポート材付立体物製造工程によって製造された前記サポート材付立体物から前記サポート材を除去して前記立体物を取得する立体物取得工程とを備えており、前記インクは、前記立体物の材料となる造形用インクと、前記サポート材の材料となるサポート用インクとを含んでおり、前記造形用インクは、前記立体物の少なくとも一部を着色するための造形用カラーインクを含んでおり、前記サポート用インクは、前記サポート材の少なくとも一部を着色するためのサポート用カラーインクを含んでおり、前記サポート材付立体物製造工程は、前記立体物のうち前記造形用カラーインクによる着色部分を生成する場合、前記サポート材のうち前記着色部分に接する部分を、この着色部分の色と同系色の色に前記サポート用カラーインクによって着色する工程であることを特徴とする。

20

【０００７】

この構成により、本発明の立体物製造方法は、サポート材のうち立体物の着色部分に接する部分を、この着色部分の色と同系色の色に着色したサポート材付立体物を製造するので、サポート材付立体物からサポート材を除去して立体物を取得した場合に、立体物の表面の着色部分の凹凸にサポート材が残ったとしても、このサポート材によって立体物の表面の着色部分の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

30

【０００８】

本発明の立体物製造方法において、前記サポート材付立体物製造工程は、インクジェットプリンターによって前記印刷物を製造する工程であり、前記インクジェットプリンターは、前記サポート材付立体物を支持するための台と、前記台に向けて前記インクを吐出するインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドによる前記インクの吐出方向とは直交する方向に前記インクジェットヘッドを前記台に対して相対移動させるヘッド移動手段とを備えており、前記サポート材付立体物製造工程は、前記インクジェットヘッドによる前記造形用インクの吐出毎の前記ヘッド移動手段による前記台に対する前記インクジェットヘッドの相対移動の移動量を、前記吐出方向に対する前記立体物の表面の角度に応じて変更することによって、前記立体物の表面の単位面積に対する前記造形用インクの着弾数を略一定化する工程であっても良い。

40

【０００９】

この構成により、本発明の立体物製造方法は、インクの吐出方向に対する立体物の表面の角度に関わらず、立体物の表面の単位面積に対する造形用インクの着弾数を略一定化するので、立体物の表面に凹凸が生じることを抑えることができる。したがって、本発明の立体物製造方法は、サポート材付立体物からサポート材を除去して立体物を取得した場合に、立体物の表面の凹凸に残ったサポート材によって立体物の表面の着色部分の色が白濁化して薄くなることや、立体物の表面の凹凸で生じる乱反射によって立体物の表面の着色部分の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

50

【 0 0 1 0 】

本発明の立体物製造方法において、前記サポート材付立体物製造工程は、インクジェットプリンターによって前記印刷物を製造する工程であり、前記インクジェットプリンターは、前記サポート材付立体物を支持するための台と、前記台に向けて前記インクを吐出する複数のノズルを備えているインクジェットヘッドとを備えており、隣り合う前記ノズル同士の距離は、前記インクジェットヘッドによる前記インクの着弾時のドットの径より短くても良い。

【 0 0 1 1 】

この構成により、本発明の立体物製造方法は、インクの着弾時にインクのドット同士を液体状態で連結させることが可能であるので、インクのドット同士を連結させることによって立体物の表面に凹凸が生じることを抑えることができる。したがって、本発明の立体物製造方法は、サポート材付立体物からサポート材を除去して立体物を取得した場合に、立体物の表面の凹凸に残ったサポート材によって立体物の表面の着色部分の色が白濁化して薄くなることや、立体物の表面の凹凸で生じる乱反射によって立体物の表面の着色部分の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

10

【 0 0 1 2 】

本発明の立体物製造方法は、前記立体物取得工程によって取得された前記立体物の表面にクリアインクを塗布するクリアインク塗布工程を備えていても良い。

【 0 0 1 3 】

この構成により、本発明の立体物製造方法は、立体物の表面に生じた凹凸をクリアインクで埋めるので、立体物の表面の凹凸で生じる乱反射によって立体物の表面の着色部分の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

20

【 0 0 1 4 】

本発明の立体物製造方法において、前記造形用インクは、複数の色の前記造形用カラーインクを含んでおり、前記サポート材付立体物製造工程は、インクジェットプリンターによって前記印刷物を製造する工程であり、前記インクジェットプリンターは、前記サポート材付立体物を支持するための台と、前記台に向けて前記インクを吐出するインクジェットヘッドと、前記インクジェットヘッドによる前記インクの吐出方向とは直交する方向であって、複数の色の前記造形用カラーインクのそれぞれの前記インクジェットヘッドが並んでいる方向に、前記インクジェットヘッドを前記台に対して相対移動させるヘッド移動手段とを備えており、前記サポート材付立体物製造工程は、複数の色の前記造形用カラーインクを重ねて特定の色を形成する場合、前記ヘッド移動手段による前記台に対する前記インクジェットヘッドの相対移動の移動方向における往路および復路の何れで前記インクジェットヘッドに前記造形用カラーインクを吐出させるかによって、前記立体物の表面からの複数の色の前記造形用カラーインクの重ね順を前記立体物全体で揃える工程であっても良い。

30

【 0 0 1 5 】

この構成により、本発明の立体物製造方法は、立体物の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順を立体物全体で揃えるので、複数の色の造形用カラーインクを重ねて形成した色のブレを抑えることができる。

40

【 0 0 1 6 】

本発明の立体物製造方法において、前記造形用インクは、特色の前記造形用カラーインクを含んでいても良い。

【 0 0 1 7 】

この構成により、本発明の立体物製造方法は、複数の色の造形用カラーインクを重ねて形成する色と同等の特色の造形用カラーインクを使用することによって、立体物の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順の相違による色のブレの発生を抑えることができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の立体物製造装置は、立体物を支持するサポート材に前記立体物が支持されてい

50

るサポート材付立体物をインクによる印刷物を積層することによって製造するサポート材付立体物製造手段を備えており、前記インクは、前記立体物の材料となる造形用インクと、前記サポート材の材料となるサポート用インクとを含んでおり、前記造形用インクは、前記立体物の少なくとも一部を着色するための造形用カラーインクを含んでおり、前記サポート用インクは、前記サポート材の少なくとも一部を着色するためのサポート用カラーインクを含んでおり、前記サポート材付立体物製造手段は、前記立体物のうち前記造形用カラーインクによる着色部分を生成する場合、前記サポート材のうち前記着色部分に接する部分を、この着色部分の色と同系色の色に前記サポート用カラーインクによって着色する手段であることを特徴とする。

【0019】

10

この構成により、本発明の立体物製造装置は、サポート材のうち立体物の着色部分に接する部分を、この着色部分の色と同系色の色に着色したサポート材付立体物を製造する。したがって、このサポート材付立体物からサポート材が除去されて立体物が取得された場合に、立体物の表面の着色部分の凹凸にサポート材が残ったとしても、このサポート材によって立体物の表面の着色部分の色が白濁化して薄くなることは抑えられる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の立体物製造方法および立体物製造装置は、立体物の表面の色が薄くなること抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0021】

【図1】本発明の一実施の形態に係る立体物製造方法のフローチャートである。

【図2】図1に示すサポート材付立体物製造工程において製造されるサポート材付立体物の一例の断面図である。

【図3】図1に示す立体物取得工程において取得される立体物の一例の断面図である。

【図4】図1に示すサポート材付立体物製造工程において使用されるインクジェットプリンターの一部の概略正面図である。

【図5】図4に示すインクジェットプリンターの一部の概略上面図である。

【図6】図4に示すインクジェットプリンターのブロック図である。

【図7】サポート材付立体物を製造しているときの図4に示すインクジェットプリンターの一部の概略正面断面図である。

30

【図8】(a)図7に示す立体物の表面の一部における造形用カラーインクの色の一重なりを示す図である。(b)図7に示す立体物の表面の一部における造形用カラーインクの色の一重なりの一例であって、図8(a)に示す例とは異なる例を示す図である。

【図9】(a)図7に示すサポート材付立体物の立体物およびサポート材の境界部分の一部におけるUV硬化型インクの色の一重なりの一例を示す図である。(b)図7に示すサポート材付立体物の立体物およびサポート材の境界部分の一部におけるUV硬化型インクの色の一重なりの一例であって、図9(a)に示す例とは異なる例を示す図である。

【図10】(a)図7に示す立体物の表面のうち鉛直方向に対する角度が90°である表面の一例を示す図である。(b)図7に示す立体物の表面のうち鉛直方向に対する角度が30°である表面の一例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0023】

まず、本実施の形態に係る立体物製造方法について説明する。

【0024】

図1は、本実施の形態に係る立体物製造方法のフローチャートである。

【0025】

図1に示すように、本実施の形態に係る立体物製造方法においては、まず、サポート材

50

付立体物 70 (図 2 参照。) を製造するサポート材付立体物製造工程が実行される (S 101) 。

【 0026 】

図 2 は、サポート材付立体物 70 の一例の断面図である。

【 0027 】

図 2 に示すように、サポート材付立体物 70 は、立体物 80 と、立体物 80 を支持するサポート材 90 とを備えている。サポート材付立体物 70 は、UV 硬化型インクによって形成されている。なお、UV 硬化型インクは、紫外線吸収剤を含んでいて、紫外線が照射されることによって硬化するインクである。

【 0028 】

立体物 80 は、立体物 80 の表面部分を形成して色がつけられている着色部分 81 と、着色部分 81 以外の部分を形成している非着色部分 82 とを備えている。立体物 80 は、立体物 80 の材料となる UV 硬化型インクである造形用インクによって形成されている。特に、着色部分 81 は、着色するための造形用インクである造形用カラーインクによって形成されている。なお、造形用カラーインクは、顔料、染料などの色材を含んでいることによって発色するインクである。

【 0029 】

サポート材 90 は、着色部分 81 に接触して色がつけられている着色部分 91 と、着色部分 91 以外の部分を形成している非着色部分 92 とを備えている。サポート材 90 は、サポート材 90 の材料となる UV 硬化型インクであるサポート用インクによって形成されている。特に、着色部分 91 は、着色するためのサポート用インクであるサポート用カラーインクによって形成されている。なお、サポート用インクは、アルコール類などの溶剤や、水などの特定の溶媒に容易に溶解するインクである。また、サポート用カラーインクは、顔料、染料などの色材を含んでいることによって発色する。

【 0030 】

図 1 に示すように、本実施の形態に係る立体物製造方法においては、S101 のサポート材付立体物製造工程の後、S101 のサポート材付立体物製造工程によって製造されたサポート材付立体物 70 を例えば水や湯に浸けるなどして、サポート材付立体物 70 からサポート材 90 を除去して図 3 に示すように立体物 80 を取得する立体物取得工程が実行される (S102) 。

【 0031 】

本実施の形態に係る立体物製造方法においては、S102 の立体物取得工程の後、S102 の立体物取得工程によって取得された立体物 80 の表面にクリアーインクを例えば手作業など、インクジェットプリンターによる印刷以外の方法で塗布するクリアーインク塗布工程が実行される (S103) 。

【 0032 】

次に、S101 のサポート材付立体物製造工程において使用される立体物製造装置としてのインクジェットプリンター 10 (図 4 参照。) の構成について説明する。

【 0033 】

図 4 は、インクジェットプリンター 10 の一部の概略正面図である。図 5 は、インクジェットプリンター 10 の一部の概略上面図である。

【 0034 】

図 4 および図 5 に示すように、インクジェットプリンター 10 は、サポート材付立体物 70 を支持する台 21 と、矢印 11 で示す主走査方向、および、主走査方向に直交する矢印 12 で示す副走査方向に、台 21 に対して移動可能に支持されているキャリッジ 22 とを備えている。

【 0035 】

インクジェットプリンター 10 は、主走査方向および副走査方向の両方に直交する矢印 13 で示す鉛直方向に台 21 に向けて UV 硬化型インク 23a を吐出するためのノズル 23b が並んだノズル列 23c を複数列備えているインクジェットヘッド 23 をキャリッジ

10

20

30

40

50

２２に複数搭載している。複数のインクジェットヘッド２３は、主走査方向に並んでいる。ノズル列２３ｃは、副走査方向に延在している。

【００３６】

インクジェットヘッド２３は、主走査方向に隣り合うノズル２３ｂ同士の距離や、副走査方向に隣り合うノズル２３ｂ同士の距離がインクジェットヘッド２３によるＵＶ硬化型インク２３ａの着弾時のドットの径より短い。

【００３７】

インクジェットプリンター１０に備えられるインクジェットヘッド２３の少なくとも１つは、造形用インクを吐出する。特に、造形用インクを吐出するインクジェットヘッド２３の少なくとも１つは、造形用カラーインクを吐出する。例えば、インクジェットプリンター１０は、イエローの造形用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、マゼンタの造形用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、シアンの造形用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３とを備えている。イエローの造形用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、マゼンタの造形用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、シアンの造形用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３とは、主走査方向のうち矢印１１ａで示す方向に、この順番で並んで配置されている。

【００３８】

インクジェットプリンター１０に備えられるインクジェットヘッド２３の少なくとも１つは、サポート用インクを吐出する。特に、サポート用インクを吐出するインクジェットヘッド２３の少なくとも１つは、サポート用カラーインクを吐出する。例えば、インクジェットプリンター１０は、イエローのサポート用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、マゼンタのサポート用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、シアンのサポート用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３とを備えている。イエローのサポート用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、マゼンタのサポート用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３と、シアンのサポート用カラーインクを吐出するインクジェットヘッド２３とは、主走査方向のうち矢印１１ａで示す方向に、この順番で並んで配置されている。

【００３９】

インクジェットプリンター１０は、台２１に向けて紫外線を照射するＵＶ－ＬＥＤ（Light Emitting Diode）などの紫外線照射装置２４をキャリッジ２２における主走査方向の両端部に搭載している。

【００４０】

図６は、インクジェットプリンター１０のブロック図である。

【００４１】

図６に示すように、インクジェットプリンター１０は、台２１に対してキャリッジ２２を主走査方向に相對移動させるヘッド移動手段としての主走査方向移動装置３１と、台２１に対してキャリッジ２２を副走査方向に相對移動させるヘッド移動手段としての副走査方向移動装置３２と、キャリッジ２２に対して台２１を鉛直方向に相對移動させる鉛直方向移動装置３３と、ＬＡＮ（Local Area Network）などのネットワークを介さずに有線または無線で直接に、または、ネットワークを介して、外部の装置と通信を行う通信デバイスである通信部３４と、インクジェットプリンター１０全体を制御する制御部３５とを備えている。

【００４２】

制御部３５は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）と、プログラムおよび各種のデータを予め記憶しているＲＯＭ（Read Only Memory）と、ＣＰＵの作業領域として用いられるＲＡＭ（Random Access Memory）とを備えている。ＣＰＵは、ＲＯＭに記憶されているプログラムを実行するようになっている。

【００４３】

10

20

30

40

50

制御部 35 は、ROM に記憶されているプログラムを実行することによって、UV 硬化型インク 23a による印刷物を積層することによってサポート材付立体物 70 を製造するサポート材付立体物製造手段 35a として機能する。

【0044】

次に、インクジェットプリンター 10 の動作について説明する。

【0045】

図 7 は、サポート材付立体物 70 を製造しているときのインクジェットプリンター 10 の一部の概略正面断面図である。

【0046】

図 7 に示すように、サポート材付立体物製造手段 35a は、通信部 34 を介して入力された造形データに基づいてインクジェットヘッド 23、紫外線照射装置 24、主走査方向移動装置 31、副走査方向移動装置 32 および鉛直方向移動装置 33 を駆動する。具体的には、サポート材付立体物製造手段 35a は、主走査方向移動装置 31 によって主走査方向にキャリッジ 22 を移動させる。そして、サポート材付立体物製造手段 35a は、主走査方向にキャリッジ 22 を移動させている場合に、インクジェットヘッド 23 によって台 21 に向けて UV 硬化型インク 23a を吐出するとともに、着弾した UV 硬化型インク 23a に紫外線照射装置 24 によって紫外線を照射する。そして、サポート材付立体物製造手段 35a は、主走査方向における印刷が終わる度に、副走査方向移動装置 32 によって台 21 に対する副走査方向におけるキャリッジ 22 の位置を変更する。サポート材付立体物製造手段 35a は、以上の処理を繰り返すことによって、鉛直方向における特定の位置の印刷を終わらせる。そして、サポート材付立体物製造手段 35a は、鉛直方向における特定の位置の印刷が終わる度に、鉛直方向移動装置 33 によって副走査方向において台 21 の位置を下げる。サポート材付立体物製造手段 35a は、以上の処理を繰り返して層状の印刷物を積層することによって、造形データに基づいたサポート材付立体物 70 を UV 硬化型インク 23a によって形成する。

【0047】

サポート材付立体物製造手段 35a は、立体物 80 の着色部分 81 を生成する場合、造形用カラーインクによって着色して着色部分 81 とする。また、サポート材付立体物製造手段 35a は、サポート材 90 を生成する場合、サポート材 90 のうち立体物 80 の着色部分 81 に接する部分を、この着色部分 81 の色と同系色の色にサポート用カラーインクによって着色して着色部分 91 とする。

【0048】

サポート材付立体物製造手段 35a は、複数の色の造形用カラーインクを重ねて特定の色を形成する場合、主走査方向移動装置 31 による台 21 に対するキャリッジ 22 の相対移動の移動方向における往路および復路の何れでインクジェットヘッド 23 に造形用カラーインクを吐出させるかによって、立体物 80 の着色部分 81 の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順を立体物 80 全体で揃える。

【0049】

例えば、サポート材付立体物製造手段 35a は、立体物 80 の着色部分 81 の表面上の一部の面を造形用カラーインクによって形成する場合、この面に直交する方向のうち、この面から立体物 80 の外部側へ方向における、鉛直方向の成分が矢印 13a で示す下向きである面 80a、80b、80c に関しては、主走査方向のうち矢印 11a で示す方向でインクジェットヘッド 23 に造形用カラーインクを吐出させることによって、図 8(a) に示すように、鉛直方向における下からシアンの造形用カラーインク、マゼンタの造形用カラーインク、イエローの造形用カラーインクが重なる。すなわち、着色部分 81 の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順は、シアンの造形用カラーインク、マゼンタの造形用カラーインク、イエローの造形用カラーインクの順番になる。また、サポート材付立体物製造手段 35a は、着色部分 81 の表面上の一部の面を造形用カラーインクによって形成する場合、この面に直交する方向のうち、この面から立体物 80 の外部側へ方向における、鉛直方向の成分が矢印 13b で示す上向きである面 80d、80e、8

10

20

30

40

50

0 f に関しては、主走査方向のうち矢印 1 1 a とは反対方向の矢印 1 1 b で示す方向でインクジェットヘッド 2 3 に造形用カラーインクを吐出させることによって、図 8 (b) に示すように、鉛直方向における下からイエローの造形用カラーインク、マゼンタの造形用カラーインク、シアンの造形用カラーインクが重なる。したがって、サポート材付立体物製造手段 3 5 a は、面 8 0 a、8 0 b、8 0 c に関しては矢印 1 1 a で示す方向でインクジェットヘッド 2 3 に造形用カラーインクを吐出させるとともに、面 8 0 d、8 0 e、8 0 f に関しては矢印 1 1 b で示す方向でインクジェットヘッド 2 3 に造形用カラーインクを吐出させることによって、着色部分 8 1 の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順を立体物 8 0 全体で、シアンの造形用カラーインク、マゼンタの造形用カラーインク、イエローの造形用カラーインクの順番で揃えることができる。そのため、着色部分 8 1 の表面の色は、シアン、マゼンタおよびイエローによって構成される特定の色であるが、一番外側の色であるシアンの影響を強く受けて、青味がかかった色になる。

10

【0050】

また、サポート材付立体物製造手段 3 5 a は、面 8 0 a、8 0 b、8 0 c に関しては矢印 1 1 b で示す方向でインクジェットヘッド 2 3 に造形用カラーインクを吐出させるとともに、面 8 0 d、8 0 e、8 0 f に関しては矢印 1 1 a で示す方向でインクジェットヘッド 2 3 に造形用カラーインクを吐出させても良い。この構成によって、サポート材付立体物製造手段 3 5 a は、着色部分 8 1 の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順を立体物 8 0 全体で、イエローの造形用カラーインク、マゼンタの造形用カラーインク、シアンの造形用カラーインクの順番で揃えることができる。そのため、着色部分 8 1 の表面の色は、シアン、マゼンタおよびイエローによって構成される特定の色であるが、一番外側の色であるイエローの影響を強く受けて、黄味がかかった色になる。

20

【0051】

以上においては、立体物 8 0 の着色部分 8 1 の表面の色について説明したが、サポート材 9 0 の着色部分 9 1 の表面の色についても、主走査方向における往路および復路の何れでインクジェットヘッド 2 3 にサポート用カラーインクを吐出させるかによって、サポート材 9 0 の着色部分 9 1 の色を変更することができる。

【0052】

なお、例えば図 9 (a) や図 9 (b) に示すように、サポート材 9 0 の着色部分 9 1 におけるサポート材 9 0 の表面からの複数の色のサポート用カラーインクの重ね順は、この着色部分 9 1 に接触する着色部分 8 1 における立体物 8 0 の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順と反対であっても良い。この構成によって、サポート材付立体物 7 0 からサポート材 9 0 が除去された後、立体物 8 0 の表面にサポート材 9 0 が残っていても、立体物 8 0 の表面の着色部分 8 1 と、立体物 8 0 の表面に残ったサポート材 9 0 の着色部分 9 1 とで色の重ね順が同じであるので、立体物 8 0 の表面に残ったサポート材 9 0 が更に視認され難くなる。

30

【0053】

サポート材付立体物製造手段 3 5 a は、インクジェットヘッド 2 3 による造形用インクの吐出毎の主走査方向移動装置 3 1 または副走査方向移動装置 3 2 による台 2 1 に対するキャリッジ 2 2 の相対移動の移動量を、鉛直方向に対する立体物 8 0 の表面の角度に応じて変更することによって、立体物 8 0 の表面の単位面積に対する造形用インクの着弾数を略一定化する。例えば、サポート材付立体物製造手段 3 5 a は、図 1 0 (a) に示すように、立体物 8 0 の表面のうち鉛直方向に対する角度が 9 0 ° である表面を生成する場合に、インクジェットヘッド 2 3 による造形用インクの吐出毎の主走査方向移動装置 3 1 または副走査方向移動装置 3 2 による台 2 1 に対するキャリッジ 2 2 の相対移動の移動量が距離 4 1 であるとき、図 1 0 (b) に示すように、立体物 8 0 の表面のうち鉛直方向に対する角度が 3 0 ° である表面を生成する場合に、インクジェットヘッド 2 3 による造形用インクの吐出毎の主走査方向移動装置 3 1 または副走査方向移動装置 3 2 による台 2 1 に対するキャリッジ 2 2 の相対移動の移動量を距離 4 1 の半分である距離 4 2 とする。これによって、サポート材付立体物製造手段 3 5 a は、立体物 8 0 の表面のうち鉛直方向に対

40

50

する角度が 90° である表面を生成する場合のインクジェットヘッド23による造形用インクの吐出毎の表面の延在方向における距離41と、立体物80の表面のうち鉛直方向に対する角度が 30° である表面を生成する場合のインクジェットヘッド23による造形用インクの吐出毎の表面の延在方向における距離43とを等しくすることができる。すなわち、サポート材付立体物製造手段35aは、立体物80の表面の単位面積に対する造形用インクの着弾数を略一定化する。

【0054】

以上に説明したように、本実施の形態に係る立体物製造方法は、サポート材90のうち立体物80の着色部分81に接する部分である着色部分91を、着色部分81の色と同系色の色に着色したサポート材付立体物70を製造するので、サポート材付立体物70からサポート材90を除去して立体物80を取得した場合に、立体物80の表面の着色部分81の凹凸にサポート材90が残ったとしても、このサポート材90によって立体物80の表面の着色部分81の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

10

【0055】

本実施の形態に係る立体物製造方法は、UV硬化型インクの吐出方向に対する立体物80の表面の角度に関わらず、立体物80の表面の単位面積に対する造形用インクの着弾数を略一定化するので、立体物80の表面に凹凸が生じることを抑えることができる。したがって、本実施の形態に係る立体物製造方法は、サポート材付立体物70からサポート材90を除去して立体物80を取得した場合に、立体物80の表面の凹凸に残ったサポート材90によって立体物80の表面の着色部分81の色が白濁化して薄くなることや、立体物80の表面の凹凸で生じる乱反射によって立体物80の表面の着色部分81の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

20

【0056】

本実施の形態に係る立体物製造方法は、立体物80の表面に生じた凹凸をクリアーインクで埋める(S103)ので、立体物80の表面の凹凸で生じる乱反射によって立体物80の表面の着色部分81の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

【0057】

インクジェットヘッド23は、上述したように、主走査方向に隣り合うノズル23b同士の距離や、副走査方向に隣り合うノズル23b同士の距離がインクジェットヘッド23によるUV硬化型インク23aの着弾時のドットの径より短い。この構成により、本実施の形態に係る立体物製造方法は、UV硬化型インク23aの着弾時にUV硬化型インク23aのドット同士を液体状態で連結させることが可能であるので、UV硬化型インク23aのドット同士を連結させることによって立体物80の表面に凹凸が生じることを抑えることができる。したがって、本実施の形態に係る立体物製造方法は、サポート材付立体物70からサポート材90を除去して立体物80を取得した場合に、立体物80の表面の凹凸に残ったサポート材90によって立体物80の表面の着色部分81の色が白濁化して薄くなることや、立体物80の表面の凹凸で生じる乱反射によって立体物80の表面の着色部分81の色が白濁化して薄くなることを抑えることができる。

30

【0058】

本実施の形態に係る立体物製造方法は、立体物80の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順を立体物80全体で揃えるので、複数の色の造形用カラーインクを重ねて形成した色のブレを抑えることができる。

40

【0059】

なお、本実施の形態に係る立体物製造方法は、造形用インクが特色の造形用カラーインクを含んでいても良い。この構成により、本実施の形態に係る立体物製造方法は、複数の色の造形用カラーインクを重ねて形成する色と同等の特色の造形用カラーインクを使用することによって、立体物80の表面からの複数の色の造形用カラーインクの重ね順の相違による色のブレの発生を抑えることができる。

【0060】

主走査方向移動装置31は、本実施の形態において、主走査方向にキャリッジ22を移

50

動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を主走査方向に相対移動させる。しかしながら、主走査方向移動装置 3 1 は、主走査方向に台 2 1 を移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を主走査方向に相対移動させても良いし、主走査方向に台 2 1 およびキャリッジ 2 2 をそれぞれ移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を主走査方向に相対移動させても良い。

【 0 0 6 1 】

副走査方向移動装置 3 2 は、本実施の形態において、副走査方向にキャリッジ 2 2 を移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を副走査方向に相対移動させる。しかしながら、副走査方向移動装置 3 2 は、副走査方向に台 2 1 を移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を副走査方向に相対移動させても良いし、副走査方向に台 2 1 およびキャリッジ 2 2 をそれぞれ移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を副走査方向に相対移動させても良い。

10

【 0 0 6 2 】

鉛直方向移動装置 3 3 は、本実施の形態において、鉛直方向に台 2 1 を移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を鉛直方向に相対移動させる。しかしながら、鉛直方向移動装置 3 3 は、鉛直方向にキャリッジ 2 2 を移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を鉛直方向に相対移動させても良いし、鉛直方向に台 2 1 およびキャリッジ 2 2 をそれぞれ移動させることによって台 2 1 に対してキャリッジ 2 2 を鉛直方向に相対移動させても良い。

【符号の説明】

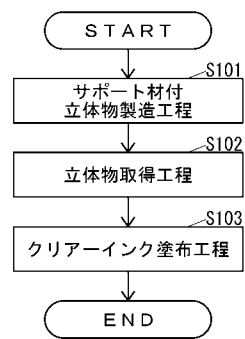
20

【 0 0 6 3 】

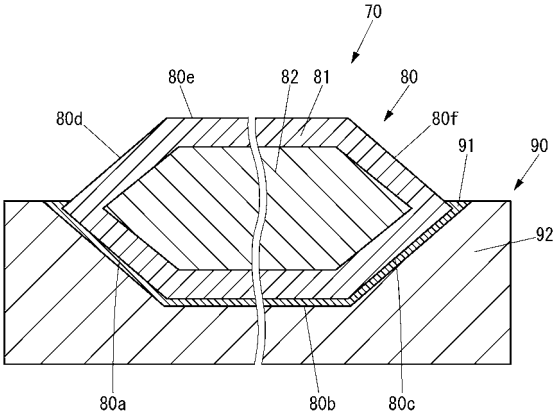
- 1 0 インクジェットプリンター（立体物製造装置）
- 2 1 台
- 2 3 インクジェットヘッド
- 2 3 a UV 硬化型インク
- 2 3 b ノズル
- 3 1 主走査方向移動装置（ヘッド移動手段）
- 3 2 副走査方向移動装置（ヘッド移動手段）
- 3 5 a サポート材付立体物製造手段
- 7 0 サポート材付立体物
- 8 0 立体物
- 8 1 着色部分
- 9 0 サポート材
- 9 1 着色部分（サポート材のうち立体物の着色部分に接する部分）

30

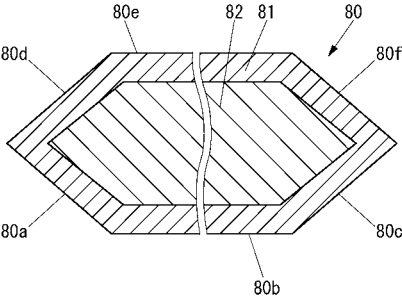
【 図 1 】



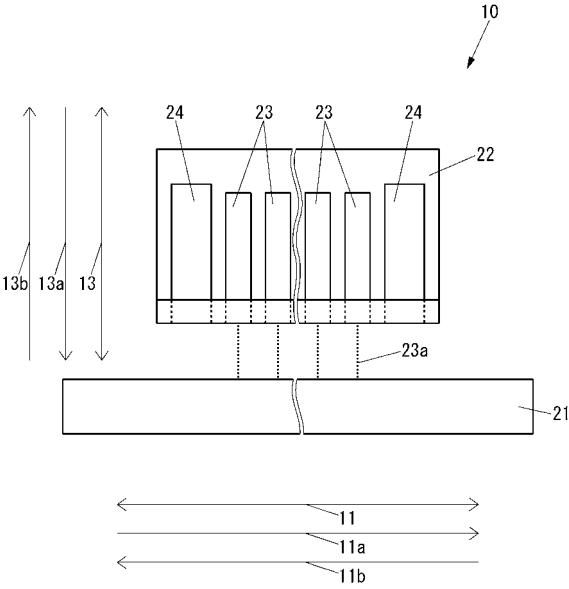
【 図 2 】



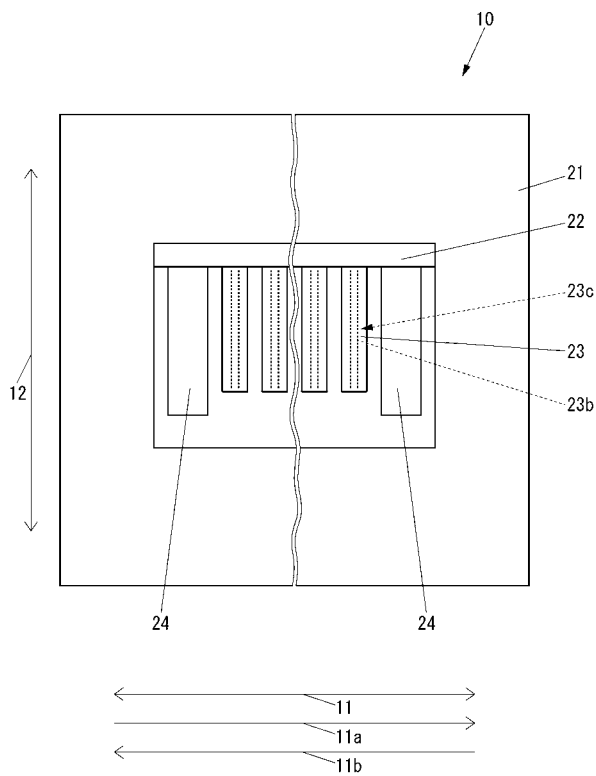
【 図 3 】



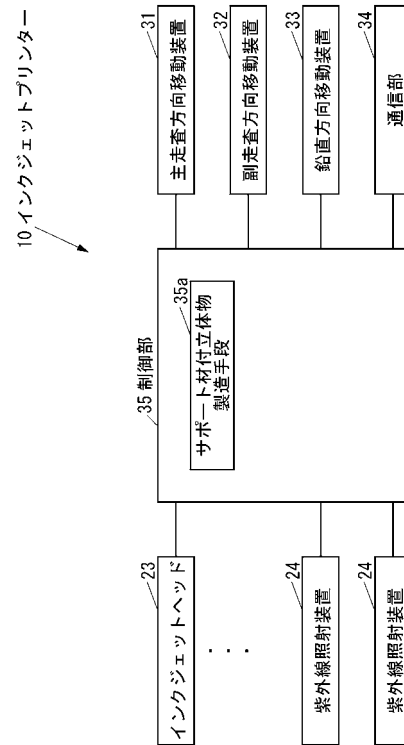
【 図 4 】



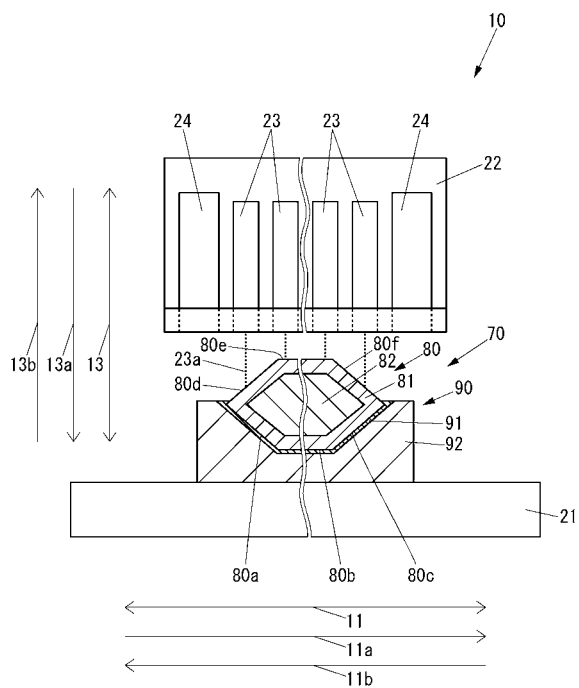
【図 5】



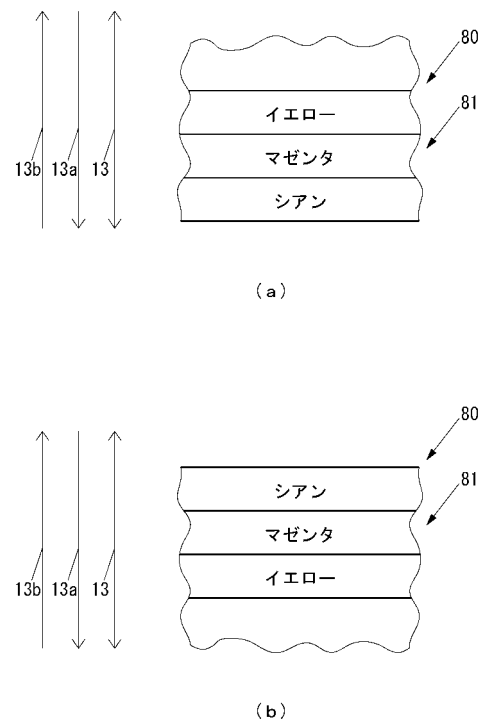
【図 6】



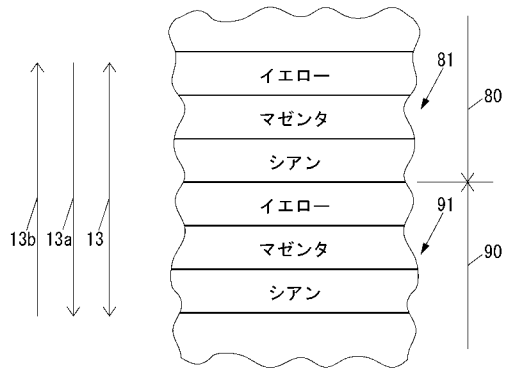
【図 7】



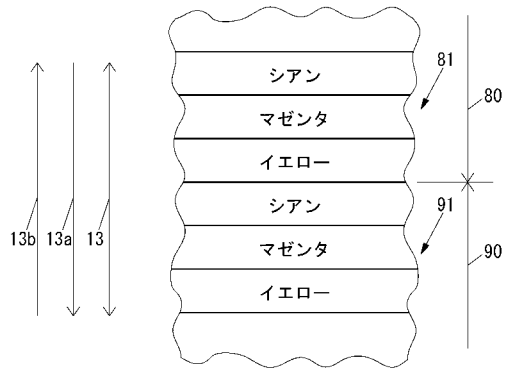
【図 8】



【図 9】

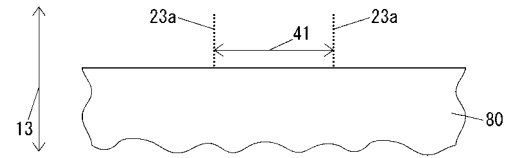


(a)

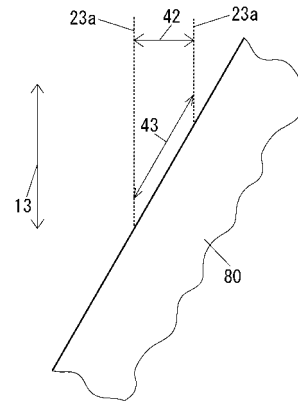


(b)

【図 10】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 4 1 M

5/00

1 0 0

テーマコード(参考)