(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 9 月 29 日(29.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/153013 A1

(51) 国際特許分類:
B41J 2/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059513

(22) 国際出願日: 2016 年 3 月 24 日(24.03.2016)

(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 2015-063453 2015 年 3 月 25 日(25.03.2015) JP
特願 2015-063451 2015 年 3 月 25 日(25.03.2015) JP
特願 2015-063454 2015 年 3 月 25 日(25.03.2015) 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２１８２－３ Nagano (JP).

(72) 発明者: 田中 秀登(TANAKA Hideto); 〒3890512 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 Nagano (JP). 竹内 和行(TAKEUCHI Kazuyuki); 〒3890512 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 Nagano (JP). 松永 信隆(MATSUNAGA Nobutaka); 〒3890512 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 Nagano (JP).

(74) 代理人: 竹原 尚彦(TAKEHARA Naohiko); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町３番６号 紀尾井町パークビル５階 紀尾井坂テーミス綜合法律事務所 Tokyo (JP).

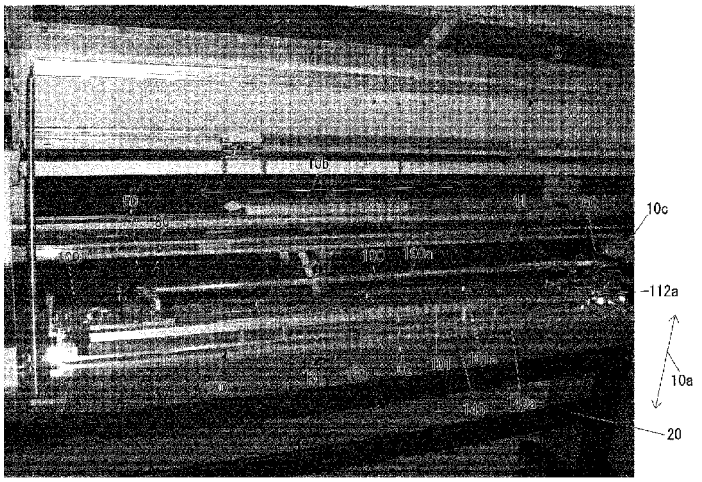
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

[続葉有]

(54) **Title**: INKJET PRINTER AND METHOD FOR DECORATING BAR-LIKE MEMBER

(54) 発明の名称 : インクジェットプリンターおよび棒状部材加飾方法



(57) **Abstract**: [Problem] To provide an inkjet printer capable of appropriately performing printing on a tapered outer peripheral surface of a bar member. [Solution] An inkjet printer 10 is characterized by being provided with: a member holding mechanism 50 for holding a bar member 190, on an outer peripheral surface 190a of which printing is to be performed by means of an inkjet head capable of performing the printing in a direction indicated by an arrow 10b; an inclination adjustment mechanism 100 capable of adjusting the inclination of the member holding mechanism 50 about an axis 112a perpendicular to a direction in which the bar member 190 extends, so that the amount of change, in the direction indicated by the arrow 10b, in a gap between an ink discharge surface of the inkjet head and the outer peripheral surface 190a does not exceed a specific level; and a horizontal adjustment mechanism 130 capable of adjusting the position of the inclination adjustment mechanism 100 so that the direction in which the axis 112a extends is perpendicular to both a direction of ink discharge, indicated by an arrow 10a, from the discharge surface, and the direction indicated by the arrow 10b.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/153013 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

【課題】 棒状部材のテーパー状の外周面に適切に印刷を実行することができるインクジェットプリンターを提供する。 【解決手段】 インクジェットプリンター１０は、矢印１０ｂで示す方向に印刷を実行可能なインクジェットヘッドによって外周面１９０ａに印刷が実行される棒状部材１９０を保持する部材保持機構５０と、インクジェットヘッドによるインクの吐出面および外周面１９０ａの間のギャップの矢印１０ｂで示す方向における変化量が特定の程度以下になるように、棒状部材１９０の延在方向に直交する軸１１２ａを中心とした部材保持機構５０の傾きを調整可能な傾き調整機構１００と、軸１１２ａの延在方向が吐出面からのインクの矢印１０ａで示す吐出方向および矢印１０ｂで示す方向の両方に直交するように傾き調整機構１００の位置を調整可能な水平調整機構１３０と、を備えていることを特徴とする。

明　細　書

発明の名称 ： インクジェットプリンターおよび棒状部材加飾方法

技術分野

[0001] 本発明は、棒状部材の外周面にインクジェットヘッドによって印刷を実行するインクジェットプリンターおよび加飾のための加飾用材料を棒状部材の外周面に固定する棒状部材加飾方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、円柱状の立体物である棒状部材の外周面にインクジェットヘッドによって印刷を実行するインクジェットプリンターが知られている（例えば、特許文献１参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１４－１００８８０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、従来のインクジェットプリンターにおいては、外周面の径が延在方向において変化する棒状部材の外周面、すなわち、棒状部材のテーパー状の外周面に適切に印刷を実行することが容易ではないという問題がある。

また、従来のインクジェットプリンターにおいては、インクジェットヘッドによって棒状部材の１つずつに印刷を実行するので、１つの棒状部材への印刷が終了する度に新たな棒状部材に交換する必要があり、棒状部材に対する印刷の作業性が悪いという問題がある。

[0005] さらに、従来のインクジェットプリンターのインクジェットヘッドでは、インクジェットヘッドから吐出可能なインクには混入可能な粒子のサイズなど、厳しい条件が存在するので、インクジェットプリンターは、金粉、セラミックビーズなどの加飾用材料が混入されたインクをインクジェットヘッド

によって印刷することができない。

そのため、外周面に加飾用材料が固定された加飾性が高い棒状部材を製造する場合には、例えば、予めスクリーン印刷などの印刷によって加飾用材料が固定されたシートを生成し、このシートを棒状部材の外周面に貼り付ける棒状部材加飾方法を採用することができる。

しかしながら、このような棒状部材加飾方法においては、加飾用材料が固定されたシートを棒状部材の外周面に貼り付ける際に、貼り付ける位置精度を十分に確保することができないので、加飾性が高い棒状部材を高品質に製造することが困難であるという問題がある。

[0006] そこで、本発明は、棒状部材のテーパー状の外周面に適切に印刷を実行することができるインクジェットプリンターを提供することを目的とする。

また、本発明は、棒状部材に対する印刷の作業性を向上することができるインクジェットプリンターを提供することを目的とする。

さらに、本発明は、加飾性が高い棒状部材を高品質に製造することができる棒状部材加飾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

[0007] 本発明のインクジェットプリンターは、インクを吐出する吐出面が形成されていて特定の方向に移動して前記特定の方向にインクによって印刷を実行可能な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って外周面の少なくとも一部に印刷が実行される棒状部材を保持する部材保持機構と、前記吐出面および前記外周面の間のギャップの前記特定の方向における変化量が特定の程度以下になるように、前記棒状部材の延在方向に直交する特定の軸を中心とした前記部材保持機構の傾きを調整可能な第１調整機構と、前記特定の軸の延在方向が前記吐出面からのインクの吐出方向および前記特定の方向の両方に直交するように前記第１調整機構の位置を調整可能な第２調整機構と、を備えていることを特徴とする。

[0008] この構成により、本発明のインクジェットプリンターは、第２調整機構によって第１調整機構の位置が調整された後、棒状部材の延在方向における棒

状部材の外周面の径の変化に応じて第１調整機構によって部材保持機構の傾きが調整されることによって、棒状部材のテーパー状の外周面に簡単な調整作業で適切に印刷を実行することができる。

[0009] また、本発明のインクジェットプリンターにおいて、前記部材保持機構は、前記棒状部材の延在方向における一端側を保持する第１保持部と、前記棒状部材の延在方向における他端側を保持する第２保持部とを備えており、前記第２調整機構は、前記特定の方向に延在して前記第１調整機構を支持する支持部と、前記支持部のうち少なくとも一部の鉛直方向における位置を調整可能な位置調整部とを備えており、前記支持部は、前記特定の方向において前記第１保持部に対応する第１部分と、前記特定の方向において前記第２保持部に対応する第２部分と、前記特定の方向において前記第１部分および前記第２部分の間の第３部分と、を備えており、前記位置調整部は、前記第３部分の前記鉛直方向における位置が前記第１部分および前記第２部分の両方の前記鉛直方向における位置に対して前記鉛直方向における上側に存在するように調整可能であっても良い。

[0010] この構成により、本発明のインクジェットプリンターは、棒状部材の中央部分が重力によって鉛直方向における下側に下がって棒状部材が曲がる場合であっても、位置調整部によって棒状部材の中央部分を鉛直方向における上側に調整して棒状部材の曲がりを抑えることができるので、棒状部材の外周面に適切に印刷を実行することができる。

[0011] また、本発明のインクジェットプリンターは、少なくとも１つの前記インクジェットヘッドを搭載していて前記特定の方向に移動するキャリッジを備えており、前記部材保持機構は、前記特定の方向への前記キャリッジの１回の移動によって２つ以上の前記棒状部材に前記インクジェットヘッドによって同時に印刷可能な状態で、前記２つ以上の棒状部材を互いに平行に保持可能であっても良い。

[0012] この構成により、本発明のインクジェットプリンターは、第２調整機構によって第１調整機構の位置が調整されることによって、部材保持機構に保持

されている２つ以上の棒状部材のそれぞれの外周面と、インクジェットヘッドの吐出面との間のギャップの差を低減することができる。

[0013] また、本発明のインクジェットプリンターは、特定の方向に移動するキャリッジと、前記キャリッジに搭載されて前記特定の方向への前記キャリッジの移動によって前記特定の方向にインクによって印刷を実行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って外周面の少なくとも一部に印刷が実行される棒状部材を前記特定の方向に延在する状態で保持する部材保持機構とを備えており、前記部材保持機構は、前記特定の方向に延在する特定の軸を中心に前記棒状部材を回転させる駆動手段を備えており、前記部材保持機構は、前記特定の方向への前記キャリッジの１回の移動によって２つ以上の前記棒状部材に前記インクジェットヘッドによって同時に印刷可能な状態で、前記２つ以上の棒状部材を互いに平行に保持可能であることを特徴とする。

[0014] この構成により、本発明のインクジェットプリンターは、特定の方向へのキャリッジの１回の移動によって複数の棒状部材にインクジェットヘッドによって同時に印刷可能であるので、棒状部材の設置作業の頻度を低減することができる。したがって、本発明のインクジェットプリンターは、棒状部材に対する印刷の作業性を向上することができる。

[0015] また、本発明のインクジェットプリンターにおいて、前記部材保持機構は、複数の前記棒状部材を保持可能であり、前記インクジェットプリンターは、前記複数の棒状部材のうち前記２つ以上の棒状部材を切り替える部材切替装置を備えていても良い。

[0016] この構成により、本発明のインクジェットプリンターでは、部材保持機構に保持されている複数の棒状部材のうちインクジェットヘッドによる印刷対象の棒状部材が切り替えられるので、棒状部材の設置作業の頻度を低減することができる。したがって、本発明のインクジェットプリンターは、棒状部材に対する印刷の作業性を向上することができる。

[0017] また、本発明のインクジェットプリンターは、前記インクジェットヘッド

のうち前記棒状部材への印刷の際に使用されるノズルの範囲を変更する範囲変更装置を備えており、前記範囲変更装置は、前記特定の方向に直交する方向における前記インクジェットヘッドと、前記棒状部材との相対位置を変更することによって、前記範囲を変更しても良い。

[0018] この構成により、本発明のインクジェットプリンターは、インクジェットヘッドのうち棒状部材への印刷の際に使用されるノズルの範囲が変更されるので、インクジェットヘッドのうち棒状部材への印刷の際に使用されるノズルの範囲が固定である構成と比較して、インクジェットヘッドの寿命を延長することができる。そのため、本発明のインクジェットプリンターは、インクジェットヘッドの交換作業の頻度を低減することができる。したがって、本発明のインクジェットプリンターは、棒状部材に対する印刷の作業性を向上することができる。

[0019] また、本発明のインクジェットプリンターを用いた棒状部材加飾方法は、加飾のための加飾用材料を固定するための固定用インクを棒状部材の外周面にインクジェット印刷する固定用インク印刷ステップと、前記固定用インク印刷ステップによって前記外周面に印刷された前記固定用インクに前記加飾用材料を接触させることによって前記加飾用材料を前記外周面に固定する加飾用材料固定ステップとを備えることを特徴とする。

[0020] この構成により、本発明の棒状部材加飾方法は、棒状部材の外周面にインクジェット印刷によって固定用インクを高い位置精度で付着させた後、棒状部材の外周面に印刷された固定用インクに加飾用材料を固定するので、加飾性が高い棒状部材を高品質に製造することができる。

[0021] また、本発明の棒状部材加飾方法において、前記固定用インクは、完全に硬化された状態で表面に粘着性を有するインクであっても良い。

[0022] この構成により、本発明の棒状部材加飾方法では、棒状部材の外周面に付着された固定用インクを半硬化させるなどの細かい調整が不要であり、棒状部材の外周面に付着された固定用インクを完全に硬化させれば良いので、加飾性が高い棒状部材の製造を容易化することができる。

[0023] また、本発明の棒状部材加飾方法において、前記固定用インク印刷ステップは、前記固定用インクを完全には硬化させないことによって、前記外周面に印刷された前記固定用インクの表面に粘着性を生じさせるステップであっても良い。

[0024] この構成により、本発明の棒状部材加飾方法では、完全に硬化された状態で表面に粘着性を有するインクのような特殊なインク以外のインクを固定用インクとして使用するので、汎用性を向上することができる。

[0025] また、本発明の棒状部材加飾方法では、前記加飾用材料固定ステップによって前記外周面に固定された前記加飾用材料の上層に保護用インクを印刷する保護用インク印刷ステップを備えても良い。

[0026] この構成により、本発明の棒状部材加飾方法では、棒状部材の外周面に固定された加飾用材料の上層が保護用インクによって保護されるので、高い加飾性を長期間維持することができる棒状部材を製造することができる。

[0027] また、本発明の棒状部材加飾方法において、前記保護用インク印刷ステップは、前記加飾用材料の上層に前記保護用インクをインクジェット印刷するステップであっても良い。

[0028] この構成により、本発明の棒状部材加飾方法では、固定用インクをインクジェット印刷したインクジェットプリンターと同一のインクジェットプリンターによって保護用インクをインクジェット印刷することができるので、保護用インクの印刷のための設備を新たに設けなくても、高い加飾性を長期間維持することができる棒状部材を製造することができる。

発明の効果

[0029] 本発明のインクジェットプリンターは、棒状部材のテーパー状の外周面に適切に印刷を実行することができる。

また、本発明のインクジェットプリンターは、棒状部材に対する印刷の作業性を向上することができる。

さらに、本発明の棒状部材加飾方法は、加飾性が高い棒状部材を高品質に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の一実施の形態に係るインクジェットプリンターを前方左上側から撮影した画像を示す図である。

[図2]図１に示すインクジェットプリンターを前方右上側から撮影した画像を示す図である。

[図3]図１に示すインクジェットプリンターのキャリッジを左側から撮影した画像を示す図である。

[図4]図３に示すキャリッジの周辺の概略構成を示す斜視図である。

[図5]図１に示す第１保持機構を前方左上側から撮影した画像を示す図である。

[図6]図５に示す第１保持機構を前方上側から撮影した画像を示す図である。

[図7]図５に示す第１保持機構を前方右上側から撮影した画像を示す図である。

[図8]図５に示す第１保持機構の概略構成を示す一部の側面図である。

[図9]棒状部材を保持していない状態の図１に示す第２保持機構を前方上側から撮影した画像を示す図である。

[図10]棒状部材を保持していない状態の図９に示す第２保持機構を前方から撮影した画像を示す図である。

[図11]棒状部材を保持している状態の図９に示す第２保持機構を前方上側から撮影した画像を示す図である。

[図12]棒状部材を保持している状態の図９に示す第２保持機構を前方から撮影した画像を示す図である。

[図13]図１に示す傾き調整機構の一端側を前方左側から撮影した画像を示す図である。

[図14]図１に示す傾き調整機構の他端側を前方から撮影した画像を示す図である。

[図15]図１に示すインクジェットプリンターのギャップ検出装置の概略構成を示す正面図である。

[図16]図１５に示すギャップ検出装置の概略構成を示す一部の側面断面図である。

[図17]図１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18]（ａ）図１に示す水平調整機構による調整前の一例を示す図である。

（ｂ）図１８（ｂ）に示す水平調整機構による調整後の一例を示す図である。

[図19]（ａ）図１に示す傾き調整機構による調整前の一例を示す図である。

（ｂ）図１９（ｂ）に示す傾き調整機構による調整後の一例を示す図である。

[図20]図４に示すインクジェットヘッドのうち棒状部材への印刷の際に使用されるノズルの範囲の長さを示す図である。

[図21]（ａ）図１に示すインクジェットプリンターの一部の構成の上面図であって、図１に示す例とは異なる例を示す図である。　（ｂ）図２１（ａ）に示すインクジェットプリンターの一部の構成の上面図であって、図２１（ａ）に示す状態とは異なる状態を示す図である。

[図22]図１に示すインクジェットプリンターの一部の構成の上面図であって、図１および図２１に示す例とは異なる例を示す図である。

[図23]図１に示すインクジェットプリンターの一部の構成の側面図であって、図１、図２１および図２２に示す例とは異なる例を示す図である。

[図24]本発明の一実施の形態に係る棒状部材加飾方法のフローチャートである。

[図25]（ａ）図２４に示す固定用インク印刷ステップによって固定用インクで外周面に印刷された棒状部材の一例の平面図である。　（ｂ）図２５（ａ）に示す棒状部材の側面図である。

[図26]（ａ）図２４に示す加飾用材料固定ステップによって外周面に加飾材料が固定された棒状部材の一例の平面図である。　（ｂ）図２６（ａ）に示す棒状部材の側面図である。

[図27]（ａ）図２４に示す保護用インク印刷ステップによって保護用インク

で外周面に印刷された棒状部材の一例の平面図である。　（ｂ）図２７（ａ）に示す棒状部材の側面図である。

発明を実施するための形態

[0031]　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。

[0032]［インクジェットプリンター］

まず、本実施の形態に係るインクジェットプリンターの構成について説明する。

[0033]　図１は、本実施の形態に係るインクジェットプリンター１０を前方左上側から撮影した画像を示す図である。図２は、インクジェットプリンター１０を前方右上側から撮影した画像を示す図である。

[0034]　図１および図２に示すように、インクジェットプリンター１０は、床に設置される脚２０と、矢印１０ａで示す鉛直方向において脚２０の上側に配置されていて脚２０に支持されている本体３０とを備える。

[0035]　インクジェットプリンター１０は、中空の棒状部材１９０の外周面１９０ａの少なくとも一部に印刷を実行する装置である。

[0036]　棒状部材１９０としては、例えば、歩行用の杖、スキー用やウォーキング用のストック、ゴルフのクラブのシャフト、釣竿、カーテンレール、自転車のパイプなど、種々の用途の棒状の部材が採用されることが可能である。

[0037]　図３は、インクジェットプリンター１０のキャリッジ４２を左側から撮影した画像を示す図である。図４は、キャリッジ４２の周辺の概略構成を示す斜視図である。

[0038]　図３および図４に示すように、本体３０は、矢印１０ａで示す方向に直交する矢印１０ｂで示す方向に延在しているレール４１と、矢印１０ｂで示す方向に移動可能にレール４１によって支持されているキャリッジ４２と、キャリッジ４２に搭載されている複数のインクジェットヘッド４３と、キャリッジ４２に搭載されていて紫外線を照射する紫外線照射装置４４とを備える。

[0039]　インクジェットヘッド４３は、インクを吐出する吐出面４３ａが形成され

ている。吐出面４３ａは、図示していない多数のノズルによって構成されているノズル列が形成されている。吐出面４３ａは、矢印１０ａで示す鉛直方向に直交していて、鉛直方向における上側から下側に向けてノズルからインクを吐出する面である。なお、ノズル列は、矢印１０ａで示す方向と、矢印１０ｂで示す方向との両方に直交する矢印１０ｃで示す方向に延在している。インクジェットヘッド４３は、レール４１に沿ったキャリッジ４２の移動に伴って矢印１０ｂで示す方向に移動して、矢印１０ｂで示す方向にインクによって印刷を実行可能な装置である。

[0040] 紫外線照射装置４４は、インクジェットヘッド４３によって吐出させられて棒状部材１９０の外周面１９０ａに付着した紫外線硬化型のインクに紫外線を照射することによって、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上のインクを硬化させる装置である。

[0041] 図１～図４に示すように、本体３０は、棒状部材１９０を保持する部材保持機構５０と、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａおよび棒状部材１９０の外周面１９０ａの間の矢印１０ａで示す方向におけるギャップ（以下「ヘッドギャップ」と言う。）の矢印１０ｂで示す方向における変化量が特定の程度以下になるように、棒状部材１９０の延在方向に直交する軸１１２ａを中心とした部材保持機構５０の傾きを調整可能な第１調整機構としての傾き調整機構１００と、軸１１２ａの延在方向が矢印１０ｃで示す方向になるように傾き調整機構１００の位置を調整可能な第２調整機構しての水平調整機構１３０と、水平調整機構１３０を支持する基台１４０とを備える。

[0042] ［部材保持機構］

図１および図２に示すように、部材保持機構５０は、棒状部材１９０の延在方向における一端側を保持する第１保持機構６０と、棒状部材１９０の延在方向における他端側を保持する第２保持機構８０とを備える。

[0043] 図５は、第１保持機構６０を前方左上側から撮影した画像を示す図である。図６は、第１保持機構６０を前方上側から撮影した画像を示す図である。図７は、第１保持機構６０を前方右上側から撮影した画像を示す図である。

図８は、第１保持機構６０の概略構成を示す一部の側面図である。

[0044] 図５～図８に示すように、第１保持機構６０は、傾き調整機構１００に固定されている支持部材６１と、支持部材６１に回転可能に支持されていて棒状部材１９０の延在方向における一端側を保持する第１保持部としての４つの保持部６２と、保持部６２の図示していない回転軸に連結されているギヤ６３と、支持部材６１に支持されていて保持部６２を回転させる駆動力を発生させる駆動手段としてのＤＣモーター６４と、ＤＣモーター６４に連結されているモーターピニオン６５と、支持部材６１に回転可能に支持されていて小ギヤ６６ａおよび大ギヤ６６ｂによって構成されている複合ギヤ６６と、モーターピニオン６５および複合ギヤ６６の大ギヤ６６ｂに嵌合するタイミングベルト６７と、保持部６２の回転角度の検出のために複合ギヤ６６の回転角度を検出するエンコーダー６８と、支持部材６１に回転可能に支持されていて小ギヤ６９ａおよび大ギヤ６９ｂによって構成されている複合ギヤ６９と、複合ギヤ６６の小ギヤ６６ａおよび複合ギヤ６９の大ギヤ６９ｂに嵌合するタイミングベルト７０と、支持部材６１に回転可能に支持されているアイドルプーリー７１と、４つのギヤ６３および複合ギヤ６９の小ギヤ６９ａに嵌合してアイドルプーリー７１に掛けられているタイミングベルト７２とを備える。

[0045] 保持部６２は、先端に形成されているテーパー６２ａと、棒状部材１９０の切欠き１９０ｂに挿入されることによって棒状部材１９０を保持部６２自身と共に回転させる突起６２ｂと、棒状部材１９０が突き当てられる突き当て部６２ｃとを備える。保持部６２の図示していない回転軸は、矢印１０ｂで示す方向に延在している。４つの保持部６２は、矢印１０ｃで示す方向に並んで配置されている。

[0046] エンコーダー６８としては、例えば、１００００パルス／回転の高分解能のエンコーダーが採用されることができる。

[0047] 図９は、棒状部材１９０を保持していない状態の第２保持機構８０を前方上側から撮影した画像を示す図である。図１０は、棒状部材１９０を保持し

ていない状態の第２保持機構８０を前方から撮影した画像を示す図である。図１１は、棒状部材１９０を保持している状態の第２保持機構８０を前方上側から撮影した画像を示す図である。図１２は、棒状部材１９０を保持している状態の第２保持機構８０を前方から撮影した画像を示す図である。

[0048] 図９～図１２に示すように、第２保持機構８０は、傾き調整機構１００に形成された矢印１０ｂで示す方向に延在するレール１０１ａに沿って移動可能な支持部材８１と、傾き調整機構１００に対して支持部材８１の矢印１０ｂで示す方向における位置を固定するための固定レバー８２と、矢印１０ｂで示す方向に延在するレール８３ａが形成されると共に、支持部材８１に固定されているレール部材８３と、レール部材８３のレール８３ａに沿って移動可能な支持部材８４と、支持部材８１および支持部材８４を連結していて支持部材８４を第１保持機構６０（図１参照。）から遠ざける方向に付勢する引っ張りコイルバネ８５と、支持部材８４に回転可能に支持されていて棒状部材１９０の延在方向における他端側を保持する第２保持部としての４つの保持部８６と、保持部８６に連結されている軸８７と、軸８７に連結されていて軸８７が支持部材８４から脱落することを防止するストッパー８８と、軸８７が挿入された状態で支持部材８４および保持部８６の間に配置されていて保持部８６を支持部材８４から遠ざける方向に付勢する圧縮コイルバネ８９と、支持部材８１に固定されていて保持部８６に保持される前の棒状部材１９０の他端が載置される４つの載置部９０ａが形成されている載置部材９０と、支持部材８１に固定されていて支持部材８４を第１保持機構６０に近付ける方向に移動させるための部材保持用レバー９１とを備える。

[0049] 図９～図１２において、レール部材８３が有するレール８３ａは、１本のみ見えている。しかしながら、レール部材８３では、矢印１０ｃで示す方向における両側に１本ずつレール８３ａ、８３ａが間隔を空けて平行に形成されている。

[0050] 保持部８６は、先端に形成されているテーパー８６ａと、棒状部材１９０の図示していない切欠きに挿入されることによって保持部８６自身を棒状部

材１９０と共に回転させる突起８６ｂと、棒状部材１９０が突き当てられる突き当て部８６ｃとを備える。保持部８６の図示していない回転軸は、矢印１０ｂで示す方向に延在している。４つの保持部８６は、矢印１０ｃで示す方向に並んで配置されている。

[0051] 軸８７は、上述したように、一端に保持部８６が形成されているとともに、他端にストッパー８８が形成されている。したがって、軸８７は、一端に形成されている保持部８６が圧縮コイルバネ８９によって支持部材８４から遠ざかる方向に付勢されていても、他端に形成されているストッパー８８によって圧縮コイルバネ８９の付勢力に抗することができる。すなわち、軸８７は、支持部材８４から脱落することがストッパー８８によって防止されている。

[0052] ［傾き調整機構］

図１および図２に示すように、傾き調整機構１００は、レール１０１ａが形成されていて矢印１０ｂで示す方向に延在している長板１０１と、長板１０１の剛性を向上するために長板１０１に固定されている補強用部材１０２とを備える。

[0053] 図１３は、傾き調整機構１００の一端側を前方左側から撮影した画像を示す図である。

[0054] 図１３に示すように、傾き調整機構１００は、水平調整機構１３０に固定されている支持部材１１１と、矢印１０ｃで示す方向に延在する軸１１２ａが形成されていて支持部材１１１に固定されている軸形成部材１１２と、軸形成部材１１２の軸１１２ａが回転可能に挿入されている穴１１３ａが形成されていて長板１０１に固定されている穴形成部材１１３とを備える。

[0055] 図１３において、軸１１２ａは、１本のみ見えている。しかしながら、軸形成部材１１２は、矢印１０ｃで示す方向における両側に１本ずつ軸１１２ａ、１１２ａが、それらの回転軸が共通となるように間隔を空けて形成されている。

[0056] 同様に、傾き調整機構１００は、矢印１０ｃで示す方向における両側に１

個ずつ穴形成部材１１３、１１３を、間隔を空けて平行に備える。

[0057] 図１４は、傾き調整機構１００の他端側を前方から撮影した画像を示す図である。

[0058] 図１４に示すように、傾き調整機構１００は、水平調整機構１３０に固定されている支持部材１２１と、支持部材１２１に固定されていて矢印１０ａで示す方向に延在する長穴１２２ａが形成されている長穴形成部材１２２と、長板１０１に固定されている板１２３と、板１２３に固定されていて軸が長穴１２２ａに挿入されているボルト１２４と、長板１０１および支持部材１２１の距離を計測するために長板１０１に固定されているマイクロメーター１２５とを備える。

[0059] 長穴形成部材１２２は、図１４において、１個のみ見えている。しかしながら、傾き調整機構１００は、矢印１０ｃで示す方向における両側に１個ずつ長穴形成部材１２２、１２２を、間隔を空けて平行に備える。

[0060] 同様に、傾き調整機構１００は、矢印１０ｃで示す方向における両側に１個ずつ板１２３、１２３を間隔を空けて平行に備えると共に、矢印１０ｃで示す方向における両側に１個ずつボルト１２４、１２４が同軸となるように間隔を空けて備えている。

[0061] ［水平調整機構］

水平調整機構１３０は、図１および図２に示すように、矢印１０ｂで示す方向に延在して傾き調整機構１００を支持している支持部としての長板１３１を備える。また、水平調整機構１３０は、図１３に示すように矢印１０ｂで示す方向における一端側で基台１４０に固定されている支持部材１３２と、図１４に示すように矢印１０ｂで示す方向における他端側で基台１４０に固定されている支持部材１３３とを備える。また、水平調整機構１３０は、図１３に示すように矢印１０ｂで示す方向における一端側で長板１３１および支持部材１３２の矢印１０ａで示す方向における距離を調整するための２つのボルト１３４と、図１４に示すように矢印１０ｂで示す方向における他端側で長板１３１および支持部材１３３の矢印１０ａで示す方向における距

離を調整するための２つのボルト１３５と、図２に示すように矢印１０ｂで示す方向における中央で長板１３１および基台１４０の矢印１０ａで示す方向における距離を調整するための２つのボルト１３６とを備える。

[0062] ボルト１３４、ボルト１３５およびボルト１３６は、それぞれ、長板１３１のうちそれぞれのボルトと嵌め合っている部分の矢印１０ａで示す鉛直方向における位置を調整可能な位置調整部を構成している。

[0063] 基台１４０は、矢印１０ａで示す方向に直交する水平な表面１４０ａが形成されている台である。

[0064] ［ギャップ検出装置］

図１５は、インクジェットプリンター１０のギャップ検出装置１５０の概略構成を示す正面図である。図１６は、ギャップ検出装置１５０の概略構成を示す一部の側面断面図である。

[0065] 図１５および図１６に示すように、インクジェットプリンター１０は、ヘッドギャップを検出するギャップ検出装置１５０を備える。

[0066] ギャップ検出装置１５０は、部材保持機構５０の第１保持機構６０側に配置されていてレーザー光１５１ａを発する発光素子１５１と、部材保持機構５０の第２保持機構８０側に配置されていて発光素子１５１によって発せられたレーザー光１５１ａを受ける受光素子１５２との組み合わせを、４つの保持部６２（図５参照。）のそれぞれに対応して１組ずつ備える。

[0067] 発光素子１５１は、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａに対して矢印１０ａで示す鉛直方向における下側の特定の位置を通過するように、矢印１０ｂで示す方向にレーザー光を発する。発光素子１５１によって発せられるレーザー光の矢印１０ｃで示す方向における位置は、部材保持機構５０によって保持されている状態の棒状部材１９０の矢印１０ａで示す鉛直方向における上側の頂点１９０ｃの矢印１０ｃで示す方向における位置と同一である。

[0068] なお、ギャップ検出装置１５０は、発光素子１５１が部材保持機構５０の第２保持機構８０側に配置されていて、受光素子１５２が部材保持機構５０

の第１保持機構６０側に配置されていても良い。

[0069] 図４および図１６に示すように、部材保持機構５０は、矢印１０ｂで示す方向へのキャリッジ４２の１回の移動によって２つ以上の棒状部材１９０にインクジェットヘッド４３によって同時に印刷可能な状態で、２つ以上の棒状部材１９０を互いに平行に保持可能である。

[0070] 図１７は、インクジェットプリンター１０のブロック図である。

[0071] 図１７に示すように、インクジェットプリンター１０は、矢印１０ｂ（図１参照。）で示す方向にキャリッジ４２（図４参照。）を移動させるキャリッジ駆動装置１６１と、上述の複数のインクジェットヘッド４３と、上述の紫外線照射装置４４と、上述のＤＣモーター６４と、上述のエンコーダー６８と、上述のギャップ検出装置１５０と、利用者による種々の操作が入力されるボタンなどの入力デバイスである操作部１６２と、種々の情報を表示するＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｄｉｓｐｌａｙ）などの表示デバイスである表示部１６３と、ＰＣ（Ｐｅｒｓｏｎａｌ Ｃｏｍｐｕｔｅｒ）などの外部の装置と通信を行う通信デバイスである通信部１６４と、各種のデータを記憶するＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌｌｙ Ｅｒａｓａｂｌｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ Ｄｉｓｋ Ｄｒｉｖｅ）などの記憶デバイスである記憶部１６５と、インクジェットプリンター１０全体を制御する制御部１６６とを備える。

[0072] 制御部１６６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）とを備える。ＣＰＵは、ＲＯＭまたは記憶部１６５に記憶されているプログラムを実行する。

そして、制御部１６６に備わるＣＰＵは、記憶部１６５に記憶されたプログラムを実行し、棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷を行うための信号

を処理する。当該ＣＰＵで処理された信号に基づいて、制御部１６６がインクジェットプリンター１０を制御して、棒状部材１９０の外周面１９０ａへの印刷を行う。

[0073] ［棒状部材の設置方法］

次に、インクジェットプリンター１０への棒状部材１９０の設置について説明する。

[0074] まず、部材保持機構５０による棒状部材１９０の保持について説明する。

[0075] まず、作業者は、部材保持機構５０の第２保持機構８０の固定レバー８２を矢印１０ａで示す方向に延在する軸８２ａ（図９および図１０参照。）を中心として回して緩めた後、第２保持機構８０の支持部材８１を傾き調整機構１００のレール１０１ａに沿って矢印１０ｂで示す方向に移動させることによって、部材保持機構５０の第１保持機構６０に対する第２保持機構８０の位置を棒状部材１９０の長さに応じた適切な位置に移動させる。ここで、適切な位置とは、棒状部材１９０が第１保持機構６０の保持部６２に保持されていて第２保持機構８０の部材保持用レバー９１が倒されている場合に第２保持機構８０の保持部８６が棒状部材１９０に挿入されない位置であって、棒状部材１９０が第１保持機構６０の保持部６２に保持されていて第２保持機構８０の部材保持用レバー９１が起こされている場合に第２保持機構８０の保持部８６が棒状部材１９０に挿入される位置である。作業者は、第１保持機構６０に対する第２保持機構８０の位置が適切な位置である状態で、固定レバー８２を軸８２ａを中心として回して締めることによって、第１保持機構６０に対する第２保持機構８０の位置を固定する。

[0076] 次いで、作業者は、棒状部材１９０を把持して移動させることによって、第１保持機構６０の保持部６２を棒状部材１９０のうち矢印１０ｂで示す方向における一端側の部分に挿入させて、棒状部材１９０のうち矢印１０ｂで示す方向における一端側の端部を保持部６２の突き当て部６２ｃに突き当てる。ここで、保持部６２を棒状部材１９０に挿入させる際、保持部６２のテーパー６２ａは、棒状部材１９０への保持部６２の挿入を容易化することが

できる。また、棒状部材１９０が保持部６２の突き当て部６２ｃに突き当てられている場合、保持部６２の突起６２ｂが棒状部材１９０の切欠き１９０ｂに挿入されているので、棒状部材１９０は、保持部６２と共に回転する。

[0077] 次いで、作業者は、図９および図１０に示すように第２保持機構８０の部材保持用レバー９１を倒している状態で、棒状部材１９０のうち矢印１０ｂで示す方向における他端側の部分を第２保持機構８０の載置部材９０の載置部９０ａに載置させる。

[0078] 次いで、作業者は、図１１および図１２に示すように第２保持機構８０の部材保持用レバー９１を起こす。第２保持機構８０は、部材保持用レバー９１が起こされると、部材保持用レバー９１によって第１保持機構６０に近付く方向に押された支持部材８４が引っ張りコイルバネ８５の付勢力に抗して第１保持機構６０に近付く方向に移動する。したがって、第２保持機構８０の保持部８６が棒状部材１９０のうち矢印１０ｂで示す方向における他端側の部分に挿入されて、棒状部材１９０のうち矢印１０ｂで示す方向における他端側の端部が保持部８６の突き当て部８６ｃに突き当てられる。ここで、保持部８６を棒状部材１９０に挿入させる際、保持部８６のテーパー８６ａは、棒状部材１９０への保持部８６の挿入を容易化することができる。また、棒状部材１９０が保持部８６の突き当て部８６ｃに突き当てられる場合、棒状部材１９０によって支持部材８４に近付く方向に押された保持部８６は、圧縮コイルバネ８９の付勢力に抗して支持部材８４に近付く方向に移動する。なお、棒状部材１９０が保持部８６の突き当て部８６ｃに突き当てられている場合、保持部８６の突起８６ｂが棒状部材１９０の図示していない切欠きに挿入されているので、保持部８６は、棒状部材１９０と共に回転する。

[0079] なお、図１１および図１２においては、部材保持機構５０は、１本の棒状部材１９０のみを保持している。しかしながら、部材保持機構５０は、１回の部材保持用レバー９１の操作によって同時に４本まで棒状部材１９０を保持することができる。

[0080] 作業者は、図９および図１０に示すように第２保持機構８０の部材保持用レバー９１を倒すことによって、部材保持機構５０から棒状部材１９０を取り外すことが可能である。

[0081] なお、作業者は、部材保持機構５０によって保持される棒状部材１９０を交換する場合には、上述した手順を繰り返すことになる。しかしながら、交換前の棒状部材１９０の長さと、交換後の棒状部材１９０の長さとが同一である場合には、第１保持機構６０に対する第２保持機構８０の位置の再調整は不要である。

[0082] ［水平調整機構による調整方法］

次に、水平調整機構１３０による調整について説明する。

[0083] 水平調整機構１３０による調整は、部材保持機構５０によって棒状部材１９０が保持されている状態で実行されることが好ましい。

[0084] 作業者は、２つのボルト１３４と、２つのボルト１３５と、２つのボルト１３６とのうち、何れか１つ以上のボルトを回すことによって、長板１３１のうちボルトと嵌め合っている部分の矢印１０ａで示す鉛直方向における位置を調整することができる。それによって、作業者は、長板１３１全体を矢印１０ａで示す方向に移動させたり、長板１３１全体を任意の回転軸を中心として傾けたり、長板１３１自体を変形させたりして、部材保持機構５０によって保持されている棒状部材１９０の頂点１９０ｃを繋いだ線を棒状部材１９０の全長に亘って略水平にすることができる。

[0085] 例えば、図１８（ａ）に示すように棒状部材１９０の中央部分が重力によって矢印１０ａで示す鉛直方向における下側に下がって棒状部材１９０が曲がっている場合、作業者は、図１８（ｂ）に示すように、長板１３１のうち矢印１０ｂで示す方向において部材保持機構５０の第１保持機構６０の保持部６２に対応する第１部分１３１ａと、長板１３１のうち矢印１０ｂで示す方向において部材保持機構５０の第２保持機構８０の保持部８６に対応する第２部分１３１ｂとの両方の矢印１０ａで示す鉛直方向における位置に対して、長板１３１のうち矢印１０ｂで示す方向において第１部分１３１ａおよ

び第２部分１３１ｂの間の第３部分１３１ｃの矢印１０ａで示す鉛直方向における位置が鉛直方向における上側に存在するように、２つのボルト１３４と、２つのボルト１３５と、２つのボルト１３６とのうち、何れか１つ以上のボルトを調整することによって、棒状部材１９０の頂点１９０ｃを繋いだ線を棒状部材１９０の全長に亘って略水平にすることができる。

[0086] なお、図１８においては、水平調整機構１３０の機能の理解を容易にするために、各部材の曲がりを強調して描いている。

[0087] 水平調整機構１３０による調整は、一旦実行されると、基本的には、棒状部材１９０が交換されたとしても、再度実行される必要は無い。

[0088] ［傾き調整機構による調整方法］

次に、傾き調整機構１００による調整について説明する。

[0089] 傾き調整機構１００による調整は、部材保持機構５０によって棒状部材１９０が保持されている状態で実行される。

[0090] 作業者は、傾き調整機構１００のボルト１２４を回して緩めた後、傾き調整機構１００の長板１０１を軸１１２ａを中心として回転させることによって、長板１０１の傾きを変更することができる。そして、作業者は、傾き調整機構１００のボルト１２４を回して締めることによって、長板１０１の傾きを固定することができる。ここで、作業者は、マイクロメーター１２５によって計測される数値を、長板１０１の傾きの調整の参考にすることができる。

[0091] 例えば、図１９（ａ）に示すように棒状部材１９０の矢印１０ａで示す鉛直方向における上側の頂点１９０ｃを繋いだ線が矢印１０ｂで示す方向より傾いている場合、作業者は、図１９（ｂ）に示すように、傾き調整機構１００の長板１０１の傾きを調整することによって、頂点１９０ｃを繋いだ線を矢印１０ｂで示す方向に延在させることができる。

[0092] なお、図１９においては、傾き調整機構１００の機能の理解を容易にするために、棒状部材１９０のテーパーを強調して描いている。テーパーが形成されている棒状部材１９０の例としては、例えば、最も太い箇所で直径が１

８．４ｍｍ、最も細い箇所で直径が１６ｍｍの棒状部材１９０が存在する。

[0093] 傾き調整機構１００による調整は、一旦実行されると、基本的には、棒状部材１９０が交換されたとしても、再度実行される必要は無い。ただし、形状が異なる棒状部材１９０に交換された場合には、傾き調整機構１００による調整は、再度実行される必要がある。

[0094] なお、作業者は、ギャップ検出装置１５０によるヘッドギャップの検出を例えば操作部１６２を介して指示することができる。制御部１６６は、ヘッドギャップの検出の指示を受けると、部材保持機構５０によって保持されている棒状部材１９０をＤＣモーター６４によって１回転させるとともに、１回転させられている間のヘッドギャップをギャップ検出装置１５０によって検出する。そして、制御部１６６は、検出結果を例えば表示部１６３に表示する。したがって、作業者は、検出結果に応じて、水平調整機構１３０による調整や、傾き調整機構１００による調整を実行することが可能である。ヘッドギャップは、例えば１．５ｍｍ程度が好ましい。

[0095] ［インクジェットプリンターの動作］

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。

[0096] 制御部１６６は、外部の装置から印刷データが送信されてくると、送信されてきた印刷データに基づいた画像を棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷する。具体的には、制御部１６６は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに対してキャリッジ４２をキャリッジ駆動装置１６１によって矢印１０ｂで示す方向に相対移動させながら、インクジェットヘッド４３によって棒状部材１９０の外周面１９０ａにインクを吐出させるとともに、紫外線照射装置４４による紫外線の照射によって棒状部材１９０の外周面１９０ａ上のインクを硬化させる。そして、制御部１６６は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに対する矢印１０ｂで示す方向への印刷が終了する度に、ＤＣモーター６４によって棒状部材１９０を回転させることによって、棒状部材１９０の周方向における印刷位置を変更する。なお、制御部１６６は、ＤＣモーター６４によって棒状部材１９０を回転させる際に、エンコーダー６８によって棒状

部材１９０の回転角度を確認することによって、ＤＣモーター６４によって棒状部材１９０を高精度に回転させることができる。

[0097] なお、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａと、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上におけるインクの着弾位置との矢印１０ａで示す方向における距離が長いほど、吐出面４３ａからインクが吐出されてから棒状部材１９０の外周面１９０ａ上に着弾されるまでの時間が長くなる。ここで、インクジェットヘッド４３は、矢印１０ｂで示す方向に移動しながらインクを吐出する。そのため、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａから吐出されたインクは、棒状部材１９０の外周面１９０ａに着弾するまで、矢印１０ａで示す方向に移動し続けるだけでなく、矢印１０ｂで示す方向にも移動し続ける。したがって、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａと、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上におけるインクの着弾位置との矢印１０ａで示す方向における距離が長いほど、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上におけるインクの着弾位置が、適切な着弾位置から矢印１０ｂで示す方向に大きくずれる。そのため、インクジェットプリンター１０は、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａと、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上におけるインクの着弾位置との矢印１０ａで示す方向における最大の許容距離（以下「最大許容距離」と言う。）が「大」、「中」、「小」の３段階で例えば操作部１６２を介して入力可能になっている。ここで、「大」、「中」、「小」は、それぞれ、実際には具体的な数値が対応付けられている。

[0098] また、インクジェットプリンター１０は、棒状部材１９０の直径が例えば操作部１６２を介して入力可能になっている。

[0099] したがって、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａおよび棒状部材１９０の外周面１９０ａの間の矢印１０ａで示す方向におけるヘッドギャップをＧｈ、最大許容距離をＧｘ、棒状部材１９０の直径をＲとすると、制御部１６６は、図２０に示すように、１つのインクジェットヘッド４３のうち、１つの棒状部材１９０への印刷の際に使用されるノズルの範囲の矢印１０ｃで示す方向における長さ（以下「使用ノズル範囲長」と言う。）Ｌを、２×

（Ｒ２－（Ｇｈ＋Ｒ－Ｇｘ）２）１／２と算出することができる。すなわち、最大許容距離が「大」である場合には、上述した着弾位置のずれが生じ易くなり印刷品質が低下するが、使用ノズル範囲長Ｌが大きくなるので棒状部材１９０の１周分の印刷速度が向上する。一方、最大許容距離が「小」である場合には、使用ノズル範囲長Ｌが小さくなるので棒状部材１９０の１周分の印刷速度が低下するが、上述した着弾位置のずれが生じ難くなり印刷品質が向上する。

[0100] なお、テーパーが形成されている棒状部材１９０の場合、直径が小さい箇所と、直径が大きい箇所とでは、周長が異なる。そのため、直径が小さい箇所と、直径が大きい箇所とで、同じ使用ノズル範囲長、および、同じ濃度でインクジェットヘッド４３によって印刷を実行する場合、直径が小さい箇所に印刷された画像の濃度が、直径が大きい箇所に印刷された画像の濃度より濃くなる。したがって、制御部１６６は、直径が小さい箇所に対するインクジェットヘッド４３による印刷の濃度を、直径が大きい箇所に対するインクジェットヘッド４３による印刷の濃度より低下させることによって、直径が小さい箇所に印刷された画像の濃度と、直径が大きい箇所に印刷された画像の濃度とを同等にすることができる。

[0101] 以上に説明したように、インクジェットプリンター１０は、水平調整機構１３０によって傾き調整機構１００の位置が調整された後、棒状部材１９０の延在方向における棒状部材１９０の外周面１９０ａの径の変化に応じて傾き調整機構１００によって部材保持機構５０の傾きが調整されることによって、棒状部材１９０のテーパー状の外周面１９０ａに簡単な調整作業で適切に印刷を実行することができる。

[0102] 例えば、インクジェットプリンター１０は、交換前の棒状部材１９０の形状と、交換後の棒状部材１９０の形状とが異なる場合であっても、棒状部材１９０の交換後にヘッドギャップが矢印１０ｂで示す方向において一定になるように傾き調整機構１００によって部材保持機構５０の傾きが調整されることによって、短時間で調整作業を終了することができる。

[0103] インクジェットプリンター１０は、棒状部材１９０の中央部分が重力によって矢印１０ａで示す鉛直方向における下側に下がって棒状部材１９０が曲がる場合であっても、水平調整機構１３０のボルト１３４、ボルト１３５およびボルト１３６によって棒状部材１９０の中央部分の矢印１０ａで示す鉛直方向における位置を鉛直方向における上側に調整して棒状部材１９０の曲がりを抑えることができるので、棒状部材１９０の外周面１９０ａに適切に印刷を実行することができる。

[0104] インクジェットプリンター１０は、水平調整機構１３０によって傾き調整機構１００の位置が調整されることによって、部材保持機構５０に保持されている２つ以上の棒状部材１９０のそれぞれの外周面１９０ａと、インクジェットヘッド４３の吐出面４３ａとの間のギャップの差を低減することができる。すなわち、インクジェットプリンター１０は、矢印１０ｂで示す方向に延在する軸を中心とした傾き調整機構１００の傾きが水平調整機構１３０によって調整されることによって、部材保持機構５０に保持されている２つ以上の棒状部材１９０のヘッドギャップの差を低減することができる。

[0105] インクジェットプリンター１０は、矢印１０ｂで示す方向へのキャリッジ４２の１回の移動によって複数の棒状部材１９０にインクジェットヘッド４３によって同時に印刷可能であるので、棒状部材１９０の設置作業の頻度を低減することができる。したがって、インクジェットプリンター１０は、棒状部材１９０に対する印刷の作業性を向上することができる。

[0106] なお、インクジェットプリンター１０は、矢印１０ｂで示す方向へのキャリッジ４２の１回の移動によって１つのインクジェットヘッド４３毎に２本の棒状部材１９０に同時に印刷可能である。しかしながら、インクジェットプリンター１０は、矢印１０ｂで示す方向へのキャリッジ４２の１回の移動によって１つのインクジェットヘッド４３毎に１本の棒状部材１９０に印刷可能である場合であっても、矢印１０ｃで示す方向に互いにずらしてキャリッジ４２に搭載された複数のインクジェットヘッド４３を備えているときには、矢印１０ｂで示す方向へのキャリッジ４２の１回の移動によって複数の

棒状部材１９０に複数のインクジェットヘッド４３によって同時に印刷可能である。また、インクジェットプリンター１０は、矢印１０ｂで示す方向へのキャリッジ４２の１回の移動によって１つのインクジェットヘッド４３によって複数の棒状部材１９０に印刷可能である場合には、インクジェットヘッド４３を１つのみ備えているだけでも良い。

[0107] インクジェットプリンター１０は、本実施の形態において、同時に４本の棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷を実行することができるが、部材保持機構５０によって４本以外の本数の棒状部材１９０を保持可能にすることによって、４本以外の本数の棒状部材１９０の外周面１９０ａに同時に印刷を実行することができても良い。また、インクジェットプリンター１０は、部材保持機構５０によって１本の棒状部材１９０のみを保持可能にすることによって、矢印１０ｂで示す方向へのキャリッジ４２の１回の移動によって１本の棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷を実行することができるだけであっても良い。

[0108] インクジェットプリンター１０では、本実施の形態において、第１保持機構６０が棒状部材１９０を回転駆動させて、第２保持機構８０が従動する。しかしながら、インクジェットプリンター１０は、例えば棒状部材１９０が捩じれ易い部材である場合には、第１保持機構６０による棒状部材１９０の回転駆動と同期させて、第２保持機構８０でも棒状部材１９０を回転駆動させても良い。

[0109] インクジェットプリンター１０は、ギャップ検出装置１５０によるヘッドギャップの検出の後、検出結果に応じて、作業者が水平調整機構１３０による調整や、傾き調整機構１００による調整を実行する。しかしながら、インクジェットプリンター１０は、水平調整機構１３０による調整や、傾き調整機構１００による調整を行う駆動機構を備えることによって、ギャップ検出装置１５０によるヘッドギャップの検出の後、検出結果に応じて、制御部１６６が自動で水平調整機構１３０による調整や、傾き調整機構１００による調整を実行するようになっていても良い。例えば、インクジェットプリンタ

ー１０の制御部１６６は、印刷の開始が指示されると、まずギャップ検出装置１５０によるヘッドギャップの検出を実行し、その検出結果に基づいて、水平調整機構１３０による調整と、傾き調整機構１００による調整とを必要に応じて実行した後、印刷を開始するようになっていても良い。

[0110] なお、インクジェットプリンター１０は、棒状部材１９０の外周面１９０ａのテーパーの角度が棒状部材１９０の延在方向において変化している場合、すなわち、傾き調整機構１００によって部材保持機構５０の傾きが固定されている状態では棒状部材１９０の外周面１９０ａへの一連の印刷動作の最中に矢印１０ｂで示す方向におけるインクジェットヘッド４３の位置に応じてヘッドギャップが変動してしまう場合であっても、傾き調整機構１００による調整を行う駆動機構を備えて、棒状部材１９０の外周面１９０ａへの一連の印刷動作の最中に制御部１６６が駆動機構を駆動して自動で傾き調整機構１００による調整を実行することによって、矢印１０ｂで示す方向におけるインクジェットヘッド４３の位置に関わらずヘッドギャップを常に一定の範囲内に維持することができる。

[0111] 棒状部材１９０の外周面１９０ａへの一連の印刷動作の最中に制御部１６６が自動で傾き調整機構１００による調整を実行する場合、棒状部材１９０の外周面１９０ａのテーパーの形状のデータが操作部１６２または通信部１６４を介して入力されて、そのデータに基づいて制御部１６６が自動で傾き調整機構１００による調整を実行しても良い。また、例えば光、音、電波などによってヘッドギャップを検出する距離センサーを例えばキャリッジ４２に搭載するなどして、矢印１０ｂで示す方向におけるインクジェットヘッド４３の位置に応じたヘッドギャップを距離センサーで検出し、その検出結果に基づいて制御部１６６が自動で傾き調整機構１００による調整を実行しても良い。

[0112] 距離センサーを使用する場合には、例えば、棒状部材１９０の外周面１９０ａへの一連の印刷動作の最初に矢印１０ｂで示す方向にキャリッジ４２を移動させることによって矢印１０ｂで示す方向におけるインクジェットヘッ

ド４３の位置に応じたヘッドギャップを検出し、その検出結果に基づいて制御部１６６が自動で傾き調整機構１００による調整を実行しても良い。また、棒状部材１９０の外周面１９０ａへの一連の印刷動作の最中に矢印１０ｂで示す方向におけるインクジェットヘッド４３の位置に応じてヘッドギャップを検出して、その検出結果に基づいて制御部１６６が自動で傾き調整機構１００による調整を実行しても良い。

[0113] また、部材保持機構５０は、図２１に示すように、インクジェットヘッド４３のうち棒状部材１９０への印刷の際に使用されるノズルの範囲を変更する範囲変更装置１１０を備えていても良い。図２１に示すように、範囲変更装置１１０は、矢印１０ｃで示す方向に延在するレール１１０ａを矢印１０ｂで示す方向において傾き調整機構１００の両側に備える。また、範囲変更装置１１０は、傾き調整機構１００をレール１１０ａに沿って矢印１０ｃで示す方向に移動させる図示していないモーターを備える。範囲変更装置１１０は、図２１（ａ）および図２１（ｂ）に示すように、インクジェットヘッド４３と、部材保持機構５０との矢印１０ｃで示す方向における相対位置を変更することによって、インクジェットヘッド４３に備わるノズルのうち、棒状部材１９０への印刷の際に使用されるノズルの範囲を変更することができる。この構成により、図２１に示すインクジェットプリンターは、インクジェットヘッド４３に備わるノズルのうち棒状部材１９０への印刷の際に使用されるノズルの範囲を変更するので、インクジェットヘッド４３のうち棒状部材１９０への印刷の際に使用されるノズルの範囲が固定である構成と比較して、インクジェットヘッド４３の寿命を延長することができる。そのため、図２１に示すインクジェットプリンターは、インクジェットヘッド４３の交換作業の頻度を低減することができる。したがって、図２１に示すインクジェットプリンターは、棒状部材１９０に対する印刷の作業性を向上することができる。

[0114] インクジェットプリンター１０は、本実施の形態において、同時に４本の棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷を実行することができるが、２本以

上であれば、４本以外の本数の棒状部材１９０の外周面１９０ａに同時に印刷を実行することができても良い。

[0115] インクジェットプリンター１０の部材保持機構５０は、本実施の形態において、４本の棒状部材１９０を保持可能であるが、２本以上であれば、４本以外の本数の棒状部材１９０を保持可能であっても良い。

[0116] 例えば、部材保持機構５０は、図２２に示すように、矢印１０ｃで示す方向に、各々間隔を空けて平行に２０本の棒状部材１９０を保持可能であっても良い。図２２に示すインクジェットプリンターは、２０本の棒状部材１９０のうちインクジェットヘッド４３による印刷対象の棒状部材１９０を切り替える部材切替装置２００を備える。

[0117] 部材切替装置２００は、矢印１０ｃで示す方向に延在するレール２１０を矢印１０ｂで示す方向において傾き調整機構１００の両側に備える。また、部材切替装置２００は、傾き調整機構１００をレール２１０に沿って矢印１０ｃで示す方向に移動させる図示していないモーターを備える。

[0118] 部材切替装置２００は、インクジェットヘッド４３と、部材保持機構５０との矢印１０ｃで示す方向における相対位置を変更することによって、２０本の棒状部材１９０のうちインクジェットヘッド４３による印刷対象の棒状部材１９０を切り替えることができる。

[0119] この構成により、図２２に示すインクジェットプリンターは、部材保持機構５０に保持している複数の棒状部材１９０のうちインクジェットヘッド４３による印刷対象の棒状部材１９０を切り替えるので、棒状部材１９０の設置作業の頻度を低減することができる。したがって、図２２に示すインクジェットプリンターは、棒状部材１９０に対する印刷の作業性を向上することができる。

[0120] なお、部材切替装置２００は、上述した範囲変更装置の機能を、さらに備えていても良い。

[0121] また、部材保持機構５０は、図２３に示すように、多数の棒状部材１９０を保持可能であっても良い。図２３に示すインクジェットプリンターは、多

数の棒状部材１９０のうちインクジェットヘッド４３による印刷対象の棒状部材１９０を切り替える部材切替装置３００を備える。

[0122] 部材切替装置３００は、部材保持機構５０を支持する無端ベルト３１０と、無端ベルト３１０を支持するローラー３２０、３３０および３４０とを備える。また、部材切替装置３００は、ローラー３２０～３４０の何れかを回転させることによって、無端ベルト３１０を移動させる図示していないモーターを備える。

[0123] なお、図２３に示すインクジェットプリンターの部材保持機構５０は、隣り合う部分５０ａ同士が分離可能な状態で複数に分割されており、個々の部分５０ａが棒状部材１９０を１本ずつ保持する。このため、ローラー３２０、３３０および３４０の箇所でローラー３２０、３３０および３４０の周に沿って無端ベルト３１０が曲げられる場合に、無端ベルト３１０が曲がっている箇所に設置されている部材保持機構５０の部分５０ａが互いに分離するので、部材保持機構５０における隣り合う部分５０ａ同士が分離不可能な構成と比較して、部材保持機構５０の存在によって無端ベルト３１０の移動がし難くなることを抑えることが可能である。

[0124] 部材切替装置３００は、インクジェットヘッド４３と、インクジェットヘッド４３に対向している部材保持機構５０との矢印１０ｃで示す方向における相対位置を変更することによって、多数の棒状部材１９０のうちインクジェットヘッド４３による印刷対象の棒状部材１９０を切り替えることができる。

[0125] この構成により、図２３に示すインクジェットプリンターは、部材保持機構５０に保持している複数の棒状部材１９０のうちインクジェットヘッド４３による印刷対象の棒状部材１９０を切り替えるので、棒状部材１９０の設置作業の頻度を低減することができる。したがって、図２３に示すインクジェットプリンターは、棒状部材１９０に対する印刷の作業性を向上することができる。

[0126] なお、図２３に示すインクジェットプリンターは、インクジェットヘッド

４３による棒状部材１９０への印刷中に、既にインクジェットヘッド４３による印刷が完了している他の棒状部材１９０を部材保持機構５０から外して未印刷の棒状部材１９０に交換することによって、棒状部材１９０の交換のために印刷を停止することなく、多数の棒状部材１９０への印刷を連続的に実行することができる。

[0127] また、部材切替装置３００は、上述した範囲変更装置１１０の機能をも備えていても良い。

[0128] ［棒状部材の加飾方法］

次に、本実施の形態に係るインクジェットプリンターを用いた棒状部材加飾方法について説明する。

以下に説明する、棒状部材加飾方法の各ステップは、制御部１６６のＣＰＵが、記憶部１６５に記憶されている所定の制御プログラムを実行することで行われる。

[0129] 図２４は、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法のフローチャートである。

[0130] 図２４に示すように、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、加飾のための加飾用材料を固定するための固定用インクを棒状部材１９０の外周面１９０ａに、インクジェットプリンターを用いてインクジェット印刷する固定用インク印刷ステップ（Ｓ１０１）と、Ｓ１０１の固定用インク印刷ステップによって外周面１９０ａに印刷された固定用インクに加飾用材料を接触させることによって加飾用材料を外周面１９０ａに固定する加飾用材料固定ステップ（Ｓ１０２）と、Ｓ１０２の加飾用材料固定ステップによって外周面１９０ａに固定された加飾用材料の上層に保護用インクを印刷する保護用インク印刷ステップ（Ｓ１０３）とで構成されている。

[0131] まず、Ｓ１０１の固定用インク印刷ステップについて説明する。

[0132] 固定用インク印刷ステップでは、インクジェットプリンター１０が使用される。

[0133] インクジェットプリンター１０の制御部１６６（図１７参照）は、外部の

装置から印刷データが送信されてくると、送信されてきた印刷データに基づいた画像を棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷する。具体的には、制御部１６６は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに対してキャリッジ４２をキャリッジ駆動装置１６１（図１７参照）によって矢印１０ｂで示す方向に相対移動させながら、インクジェットヘッド４３によって棒状部材１９０の外周面１９０ａに固定用インクを吐出させるとともに、紫外線照射装置４４による紫外線の照射によって棒状部材１９０の外周面１９０ａ上の固定用インクを硬化させる。そして、制御部１６６は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに対する矢印１０ｂで示す方向への印刷が終了する度に、ＤＣモーター６４（図１７参照）によって棒状部材１９０を回転させることによって、棒状部材１９０の周方向における印刷位置を変更する。

[0134] 図２５（ａ）は、固定用インク印刷ステップによって固定用インクで外周面１９０ａに印刷された棒状部材１９０の一例の平面図である。図２５（ｂ）は、図２５（ａ）に示す棒状部材１９０の側面図である。

[0135] 図２５に示すように、固定用インク印刷ステップの後、棒状部材１９０の外周面１９０ａには、固定用インクの層１９１が形成されている。

[0136] ここで、層１９１は、Ｓ１０２の加飾用材料固定ステップにおいて加飾用材料が固定されるために、表面に粘着性を有している必要がある。

[0137] 完全に硬化された状態で表面に粘着性を有するインクが固定用インクとして使用された場合、インクジェットプリンター１０によって固定用インクで印刷を実行すれば、層１９１は表面に粘着性を有する。この構成により、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに付着された固定用インクを半硬化させるなどの細かい調整が不要であり、棒状部材１９０の外周面１９０ａに付着された固定用インクを完全に硬化させれば良いので、加飾性が高い棒状部材１９０の製造を容易化することができる。

[0138] また、完全に硬化された状態で表面に粘着性を有するインクが固定用インクとして使用されない場合であっても、Ｓ１０１の固定用インク印刷ステッ

プにおいて、固定用インクを完全には硬化させない、すなわち、半硬化させることによって、棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷された固定用インクの表面に粘着性を生じさせることができる。この構成により、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、完全に硬化された状態で表面に粘着性を有するインクのような特殊なインク以外のインクが固定用インクとして使用されることができるので、汎用性を向上することができる。

[0139] 次に、Ｓ１０２の加飾用材料固定ステップについて説明する。

[0140] 図２６（ａ）は、加飾用材料固定ステップによって外周面１９０ａに加飾材料が固定された棒状部材１９０の一例の平面図である。図２６（ｂ）は、図２６（ａ）に示す棒状部材１９０の側面図である。

[0141] 例えば、加飾用材料として金粉が使用される場合には、作業者は、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上の固定用インクの層１９１の上に金粉を蒔くことによって、層１９１の表面の粘着性で金粉を固定させる。図２６に示すように、加飾用材料固定ステップの後、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上の固定用インクの層１９１の上には、加飾用材料の層１９２が形成されている。

[0142] なお、加飾用材料としては、金粉などの粉の他、セラミックビーズなどの粒、金箔などの蒸着膜、画像が印刷されたシートなど、様々な材料が採用されることが可能である。例えば、作業者は、加飾用材料として蒸着膜やシートが使用される場合には、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上の固定用インクの層１９１の上に加飾用材料を押し付けることによって、層１９１の表面の粘着性で加飾用材料を固定させる。

[0143] 層１９１を構成する固定用インクは、Ｓ１０１の固定用インク印刷ステップにおいて半硬化させられている場合、Ｓ１０２の加飾用材料固定ステップの後で本硬化させられても良い。

[0144] 次に、Ｓ１０３の保護用インク印刷ステップについて説明する。

[0145] 保護用インク印刷ステップでは、再びインクジェットプリンター１０が使用される。

[0146] インクジェットプリンター１０の制御部１６６は、外部の装置から印刷データが送信されてくると、送信されてきた印刷データに基づいた画像を棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷する。具体的には、制御部１６６は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに対してキャリッジ４２をキャリッジ駆動装置１６１によって矢印１０ｂで示す方向に相対移動させながら、インクジェットヘッド４３によって棒状部材１９０の外周面１９０ａに保護用インクを吐出させるとともに、紫外線照射装置４４による紫外線の照射によって棒状部材１９０の外周面１９０ａ上の保護用インクを硬化させる。そして、制御部１６６は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに対する矢印１０ｂで示す方向への印刷が終了する度に、ＤＣモーター６４によって棒状部材１９０を回転させることによって、棒状部材１９０の周方向における印刷位置を変更する。

[0147] 図２７（ａ）は、保護用インク印刷ステップによって保護用インクで外周面１９０ａに印刷された棒状部材１９０の一例の平面図である。図２７（ｂ）は、図２７（ａ）に示す棒状部材１９０の側面図である。

[0148] 図２７に示すように、保護用インク印刷ステップの後、棒状部材１９０の外周面１９０ａ上の固定用インクの層１９１上の加飾用材料の層１９２の上には、保護用インクの層１９３が形成されている。

[0149] なお、保護用インクとしては、加飾用材料による加飾性を損なわないように、クリアーインクが使用されることが好ましい。

[0150] 以上に説明したように、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、棒状部材１９０の外周面１９０ａにインクジェット印刷によって固定用インクを高い位置精度で付着させた後（Ｓ１０１）、棒状部材１９０の外周面１９０ａに印刷された固定用インクに加飾用材料を固定する（Ｓ１０２）ので、加飾性が高い棒状部材１９０を高品質に製造することができる。

[0151] また、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、棒状部材１９０の外周面１９０ａに固定された加飾用材料の上層を保護用インクによって保護する（Ｓ１０３）ので、高い加飾性を長期間維持することができる棒状部材１９０

を製造することができる。

[0152] また、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、保護用インク印刷ステップにおいて、加飾用材料の上層に保護用インクをインクジェット印刷するので、固定用インクをインクジェット印刷したインクジェットプリンター１０と同一のインクジェットプリンター１０によって保護用インクをインクジェット印刷することができる。したがって、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、保護用インクの印刷のための設備を新たに設けなくても、高い加飾性を長期間維持することができる棒状部材１９０を製造することができる。

[0153] なお、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、インクジェット印刷以外の印刷方法によって、加飾用材料の上層に保護用インクを印刷しても良い。

[0154] また、本実施の形態に係る棒状部材加飾方法は、保護用インク印刷ステップを省略しても良い。

符号の説明

[0155] １０ インクジェットプリンター ４３ インクジェットヘッド ４３ａ 吐出面 ５０ 部材保持機構 ６２ 保持部（第１保持部） ８６ 保持部（第２保持部） １００ 傾き調整機構（第１調整機構） １１２ａ 軸 １３０ 水平調整機構（第２調整機構） １３１ 長板（支持部） １３１ａ 第１部分 １３１ｂ 第２部分 １３１ｃ 第３部分 １３４ ボルト（位置調整部） １３５ ボルト（位置調整部） １３６ ボルト（位置調整部） １９０ 棒状部材 １９０ａ 外周面

請求の範囲

[請求項1] インクを吐出する吐出面が形成されていて特定の方向に移動して前記特定の方向にインクによって印刷を実行可能な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って外周面の少なくとも一部に印刷が実行される棒状部材を保持する部材保持機構と、

前記吐出面および前記外周面の間のギャップの前記特定の方向における変化量が特定の程度以下になるように、前記棒状部材の延在方向に直交する特定の軸を中心とした前記部材保持機構の傾きを調整可能な第１調整機構と、

前記特定の軸の延在方向が前記吐出面からのインクの吐出方向および前記特定の方向の両方に直交するように前記第１調整機構の位置を調整可能な第２調整機構と、を備えていることを特徴とするインクジェットプリンター。

[請求項2] 前記部材保持機構は、

前記棒状部材の延在方向における一端側を保持する第１保持部と、

前記棒状部材の延在方向における他端側を保持する第２保持部と、を備えており、

前記第２調整機構は、

前記特定の方向に延在して前記第１調整機構を支持する支持部と、

前記支持部のうち少なくとも一部の鉛直方向における位置を調整可能な位置調整部と、を備えており、

前記支持部は、

前記特定の方向において前記第１保持部に対応する第１部分と、

前記特定の方向において前記第２保持部に対応する第２部分と、

前記特定の方向において前記第１部分および前記第２部分の間の

第３部分と、を備えており、

前記位置調整部は、前記第３部分の前記鉛直方向における位置が前記第１部分および前記第２部分の両方の前記鉛直方向における位置に対して前記鉛直方向における上側に存在するように調整可能であることを特徴とする請求項１に記載のインクジェットプリンター。

[請求項3] 少なくとも１つの前記インクジェットヘッドを搭載していて前記特定の方向に移動するキャリッジを備えており、

前記部材保持機構は、前記特定の方向への前記キャリッジの１回の移動によって２つ以上の前記棒状部材に前記インクジェットヘッドによって同時に印刷可能な状態で、前記２つ以上の棒状部材を互いに平行に保持可能であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のインクジェットプリンター。

[請求項4] 特定の方向に移動するキャリッジと、

前記キャリッジに搭載されて前記特定の方向への前記キャリッジの移動によって前記特定の方向にインクによって印刷を実行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って外周面の少なくとも一部に印刷が実行される棒状部材を前記特定の方向に延在する状態で保持する部材保持機構と、を備えており、

前記部材保持機構は、前記特定の方向に延在する特定の軸を中心に前記棒状部材を回転させる駆動手段を備えており、

前記部材保持機構は、前記特定の方向への前記キャリッジの１回の移動によって２つ以上の前記棒状部材に前記インクジェットヘッドによって同時に印刷可能な状態で、前記２つ以上の棒状部材を互いに平行に保持可能であることを特徴とするインクジェットプリンター。

[請求項5] 前記部材保持機構は、複数の前記棒状部材を保持可能であり、

前記部材保持機構は、前記複数の棒状部材のうち前記２つ以上の棒状部材を切り替える部材切替装置を備えていることを特徴とする請求

項４に記載のインクジェットプリンター。

[請求項6] 前記インクジェットヘッドのうち前記棒状部材への印刷の際に使用されるノズルの範囲を変更する範囲変更装置を備えており、

前記範囲変更装置は、前記特定の方向に直交する方向における前記インクジェットヘッドと、前記棒状部材との相対位置を変更することによって、前記範囲を変更することを特徴とする請求項４または請求項５に記載のインクジェットプリンター。

[請求項7] 加飾のための加飾用材料を固定するための固定用インクを棒状部材の外周面にインクジェット印刷する固定用インク印刷ステップと、

前記固定用インク印刷ステップによって前記外周面に印刷された前記固定用インクに前記加飾用材料を接触させることによって前記加飾用材料を前記外周面に固定する加飾用材料固定ステップと、を備えることを特徴とする棒状部材加飾方法。

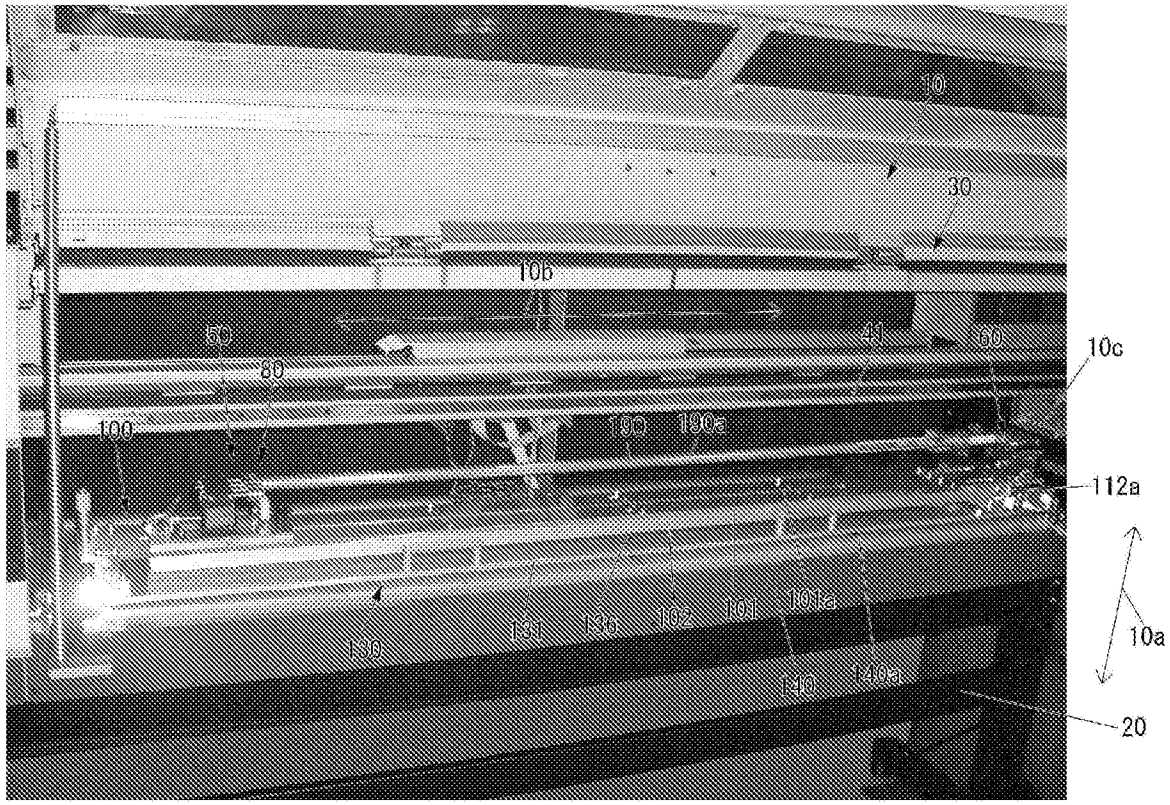
[請求項8] 前記固定用インクは、完全に硬化された状態で表面に粘着性を有するインクであることを特徴とする請求項７に記載の棒状部材加飾方法。

[請求項9] 前記固定用インク印刷ステップは、前記固定用インクを完全には硬化させないことによって、前記外周面に印刷された前記固定用インクの表面に粘着性を生じさせるステップであることを特徴とする請求項７に記載の棒状部材加飾方法。

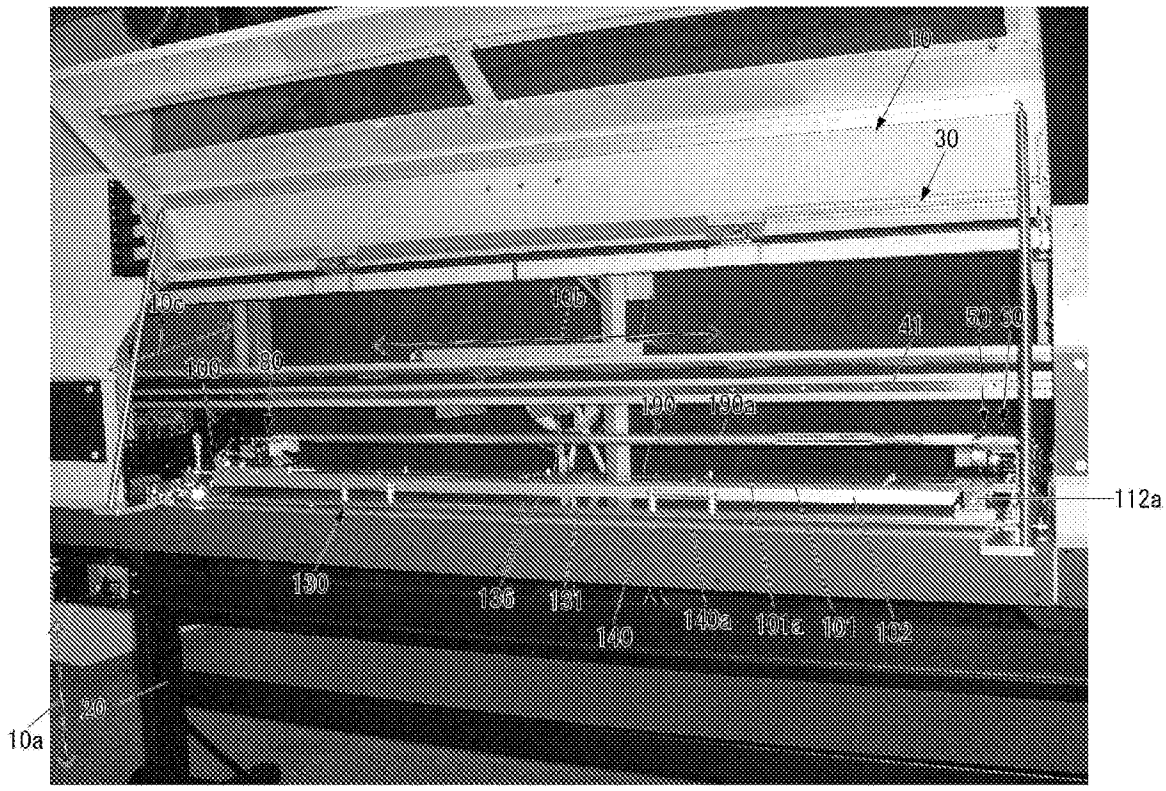
[請求項10] 前記加飾用材料固定ステップによって前記外周面に固定された前記加飾用材料の上層に保護用インクを印刷する保護用インク印刷ステップを備えることを特徴とする請求項７から請求項９までの何れかに記載の棒状部材加飾方法。

[請求項11] 前記保護用インク印刷ステップは、前記加飾用材料の上層に前記保護用インクをインクジェット印刷するステップであることを特徴とする請求項１０に記載の棒状部材加飾方法。

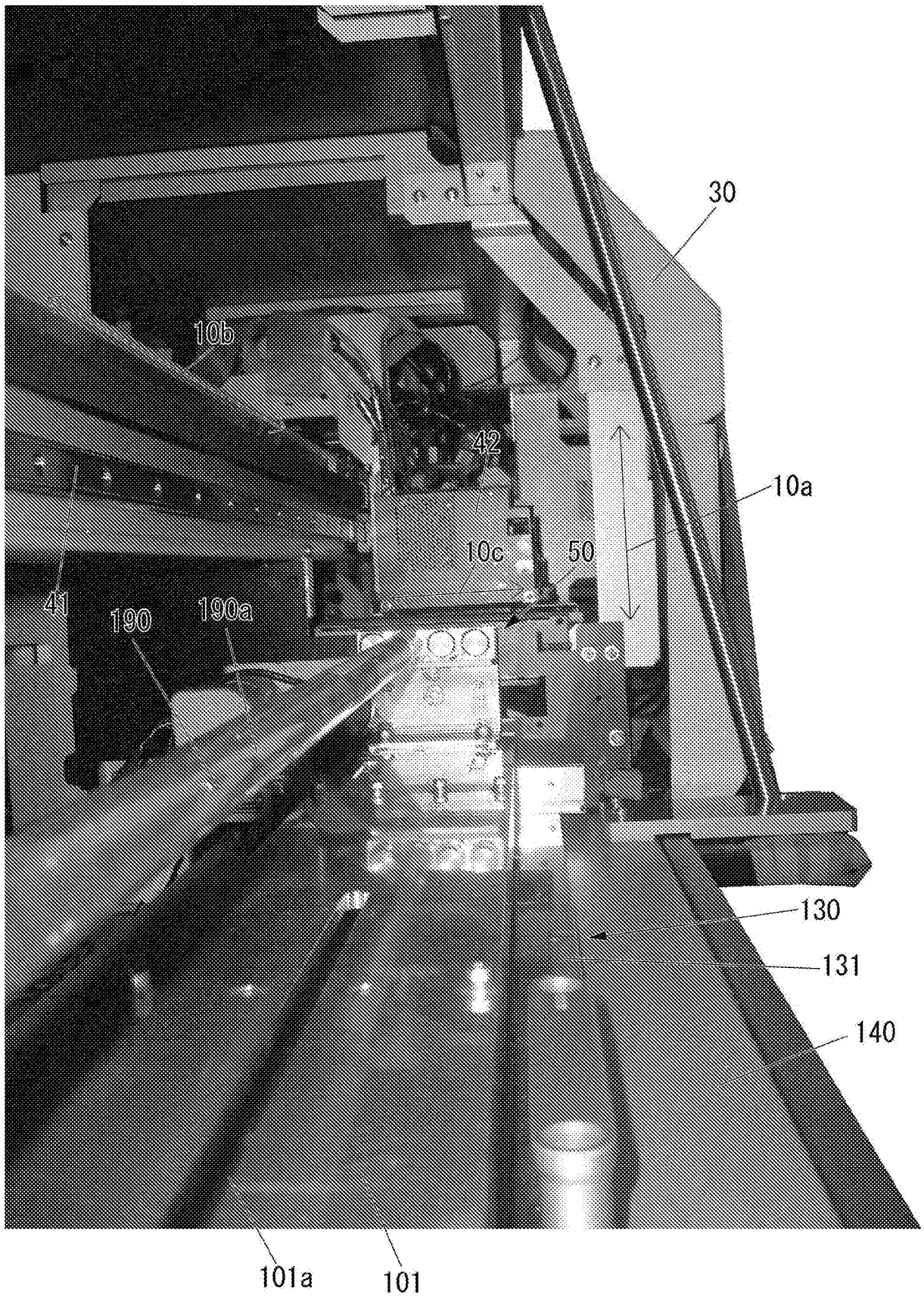
[図1]


10
30
10b
50
40
50
10c
80
100
190a
112a
10a
20

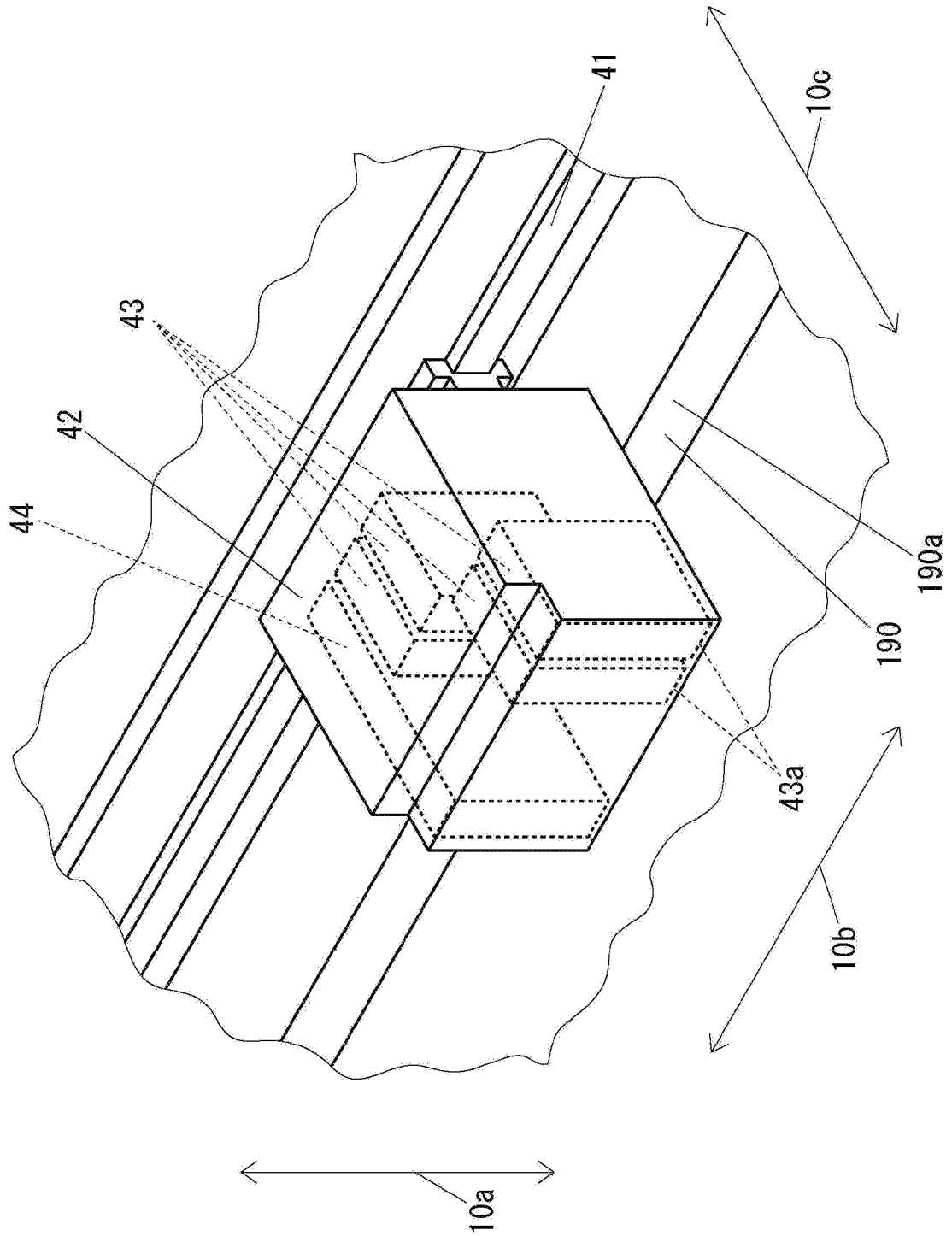
[図2]


10
30
10b
40
50
50
10c
80
190
190a
112a
190
136
131
140
140a
101a
101
102
10a
20

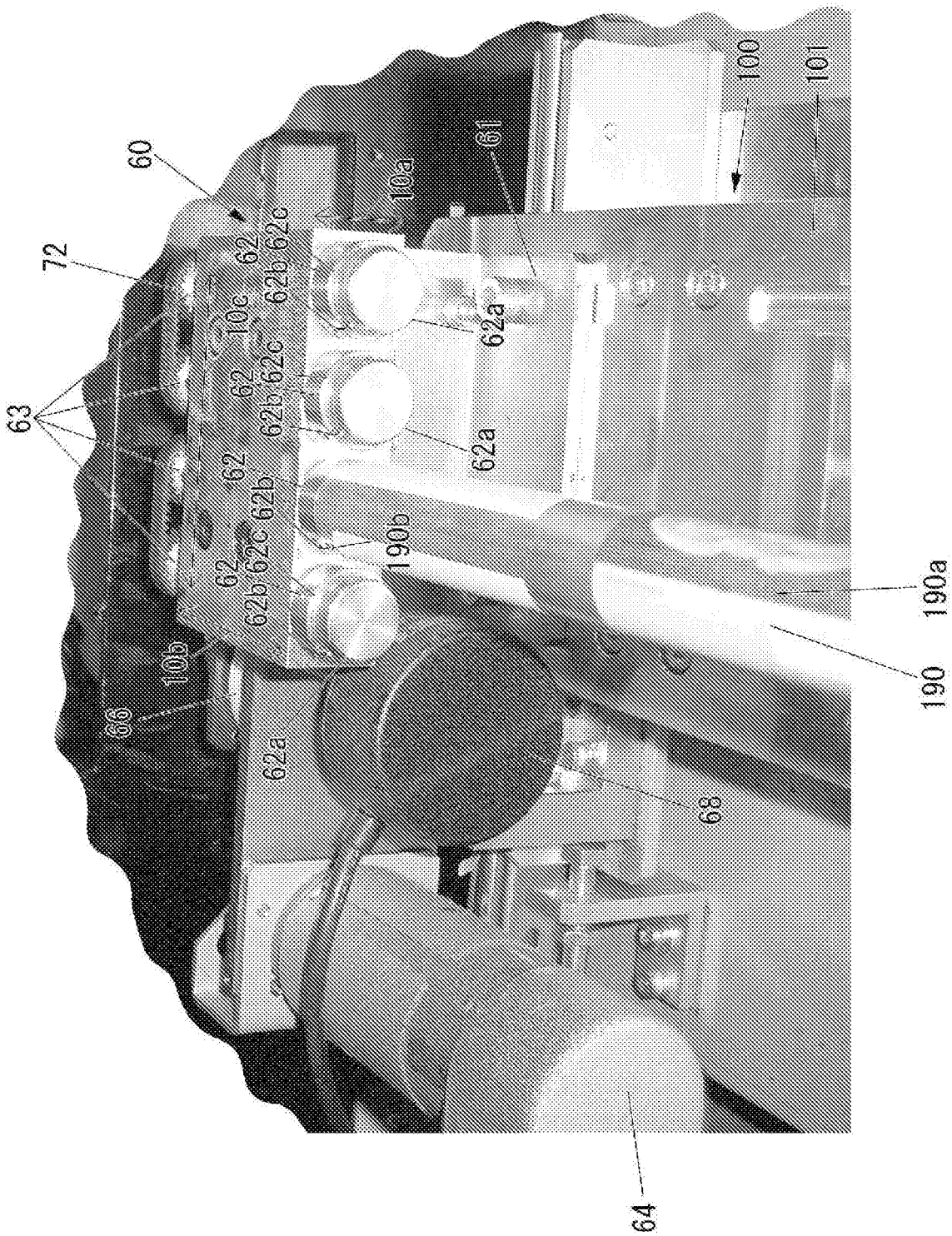
[図3]



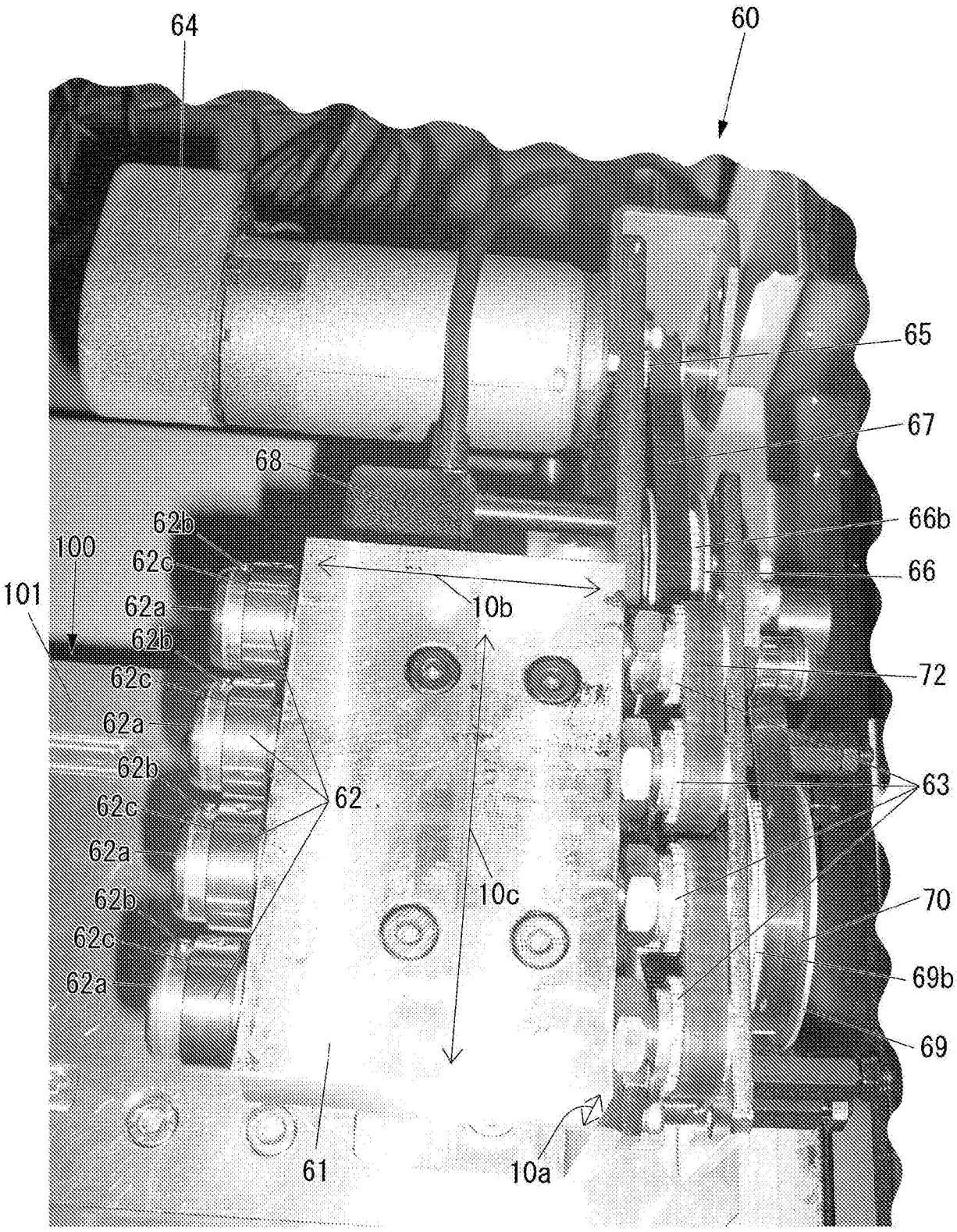
[図4]



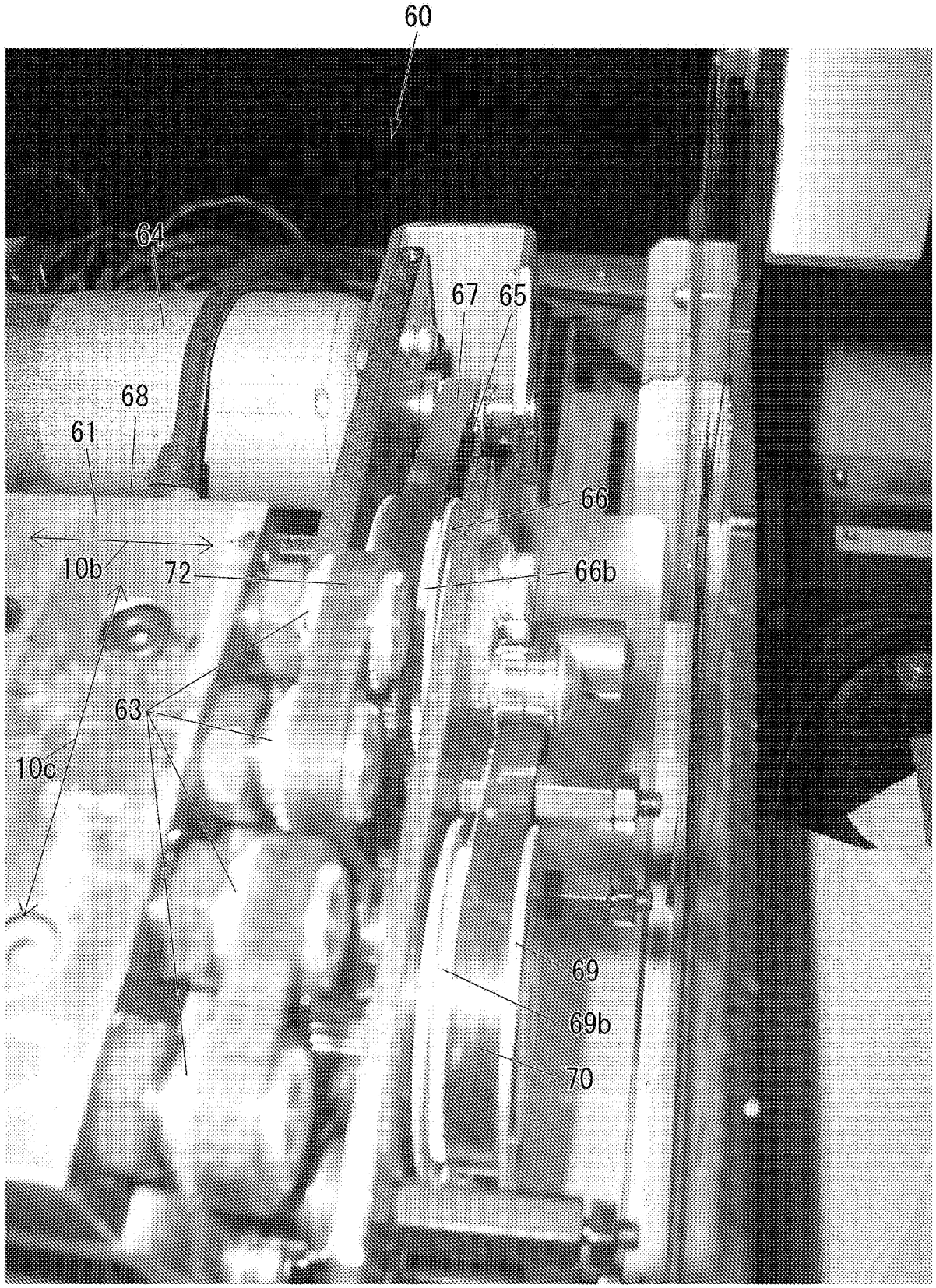
[図5]


60
72
63
66
10b
62a
62
62b
62c
10c
62a
62a
190b
61
10a
100
101
190
190a
68
64

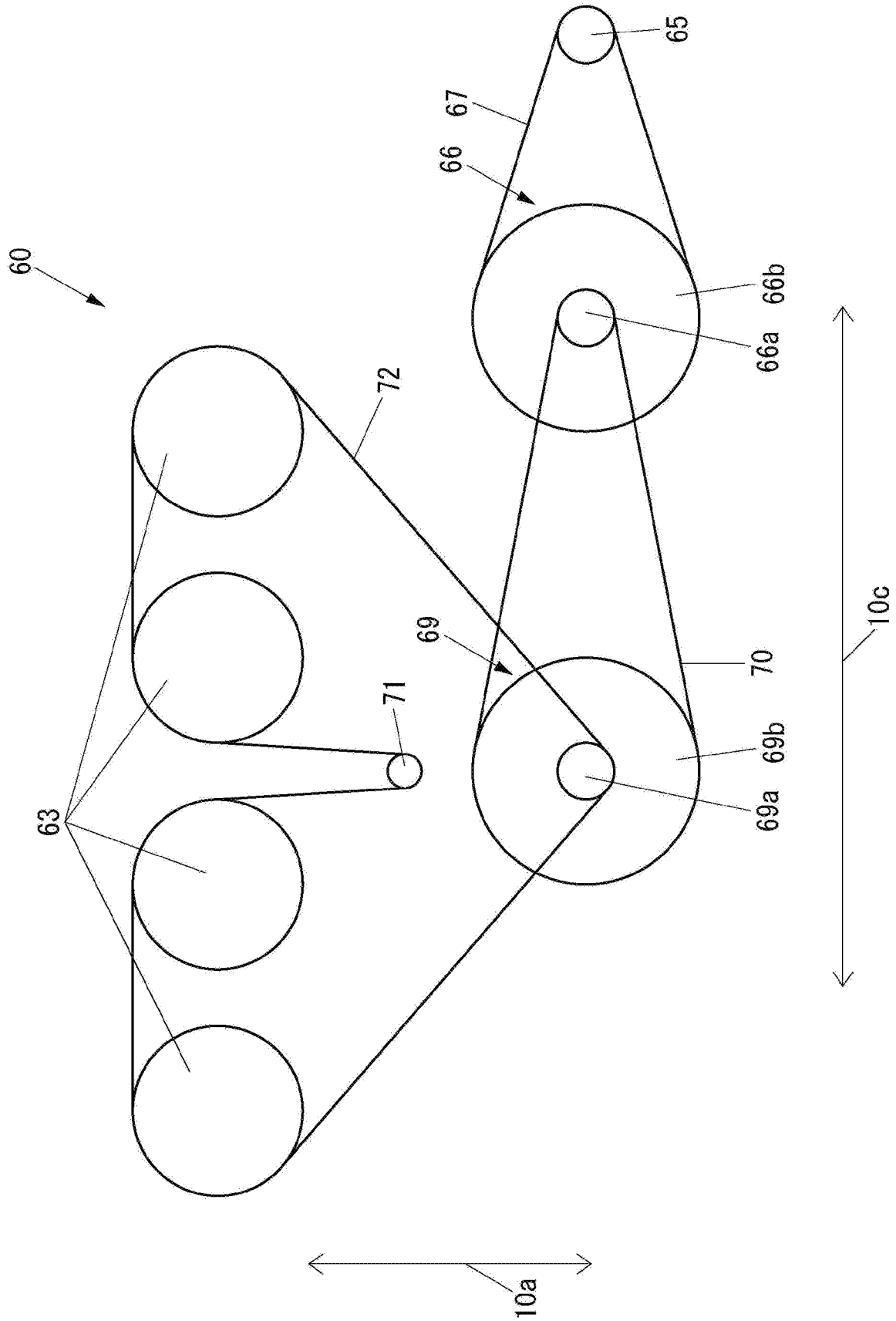
[図6]


64
60
65
67
68
66b
62b
100
62c
66
101
62a
10b
62b
72
62c
62a
62b
62c
62
63
62a
62b
62c
10c
70
62a
69b
69
61
10a

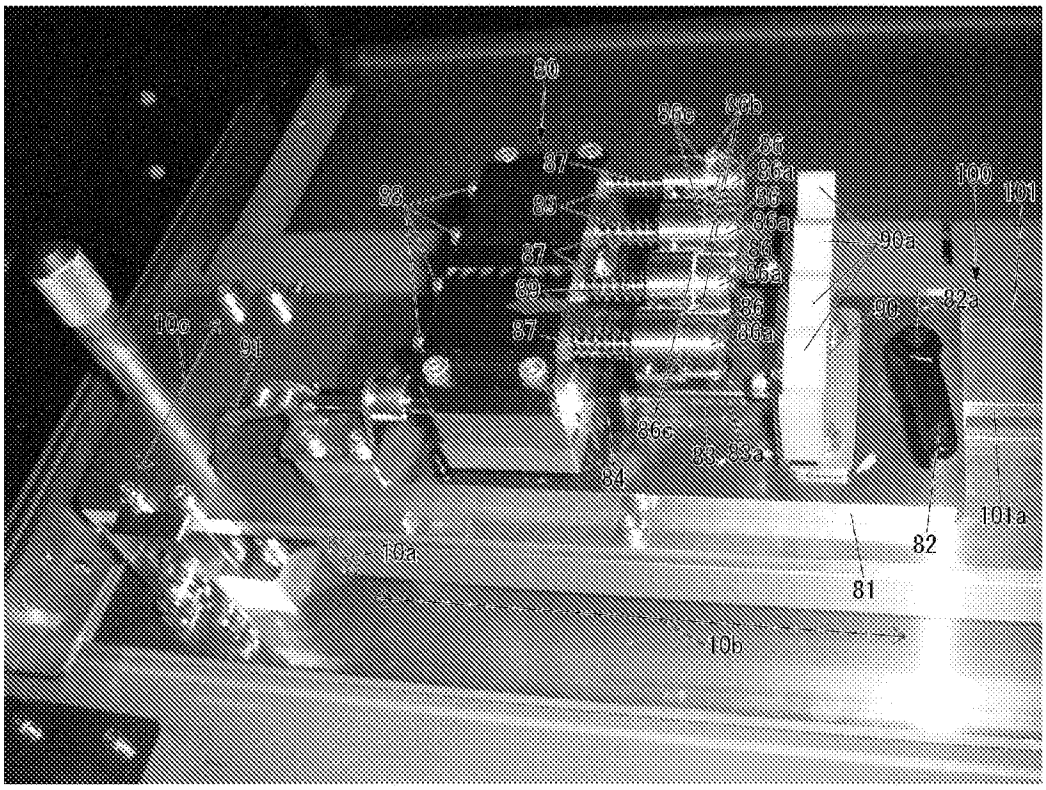
[図7]



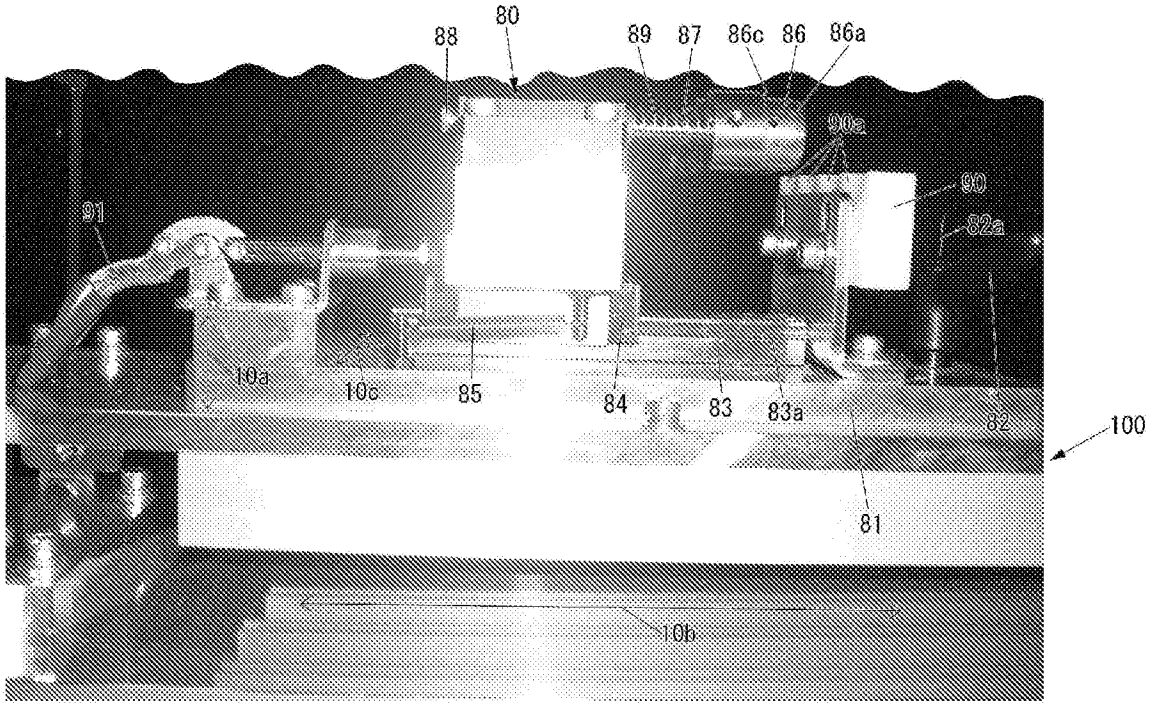
[図8]



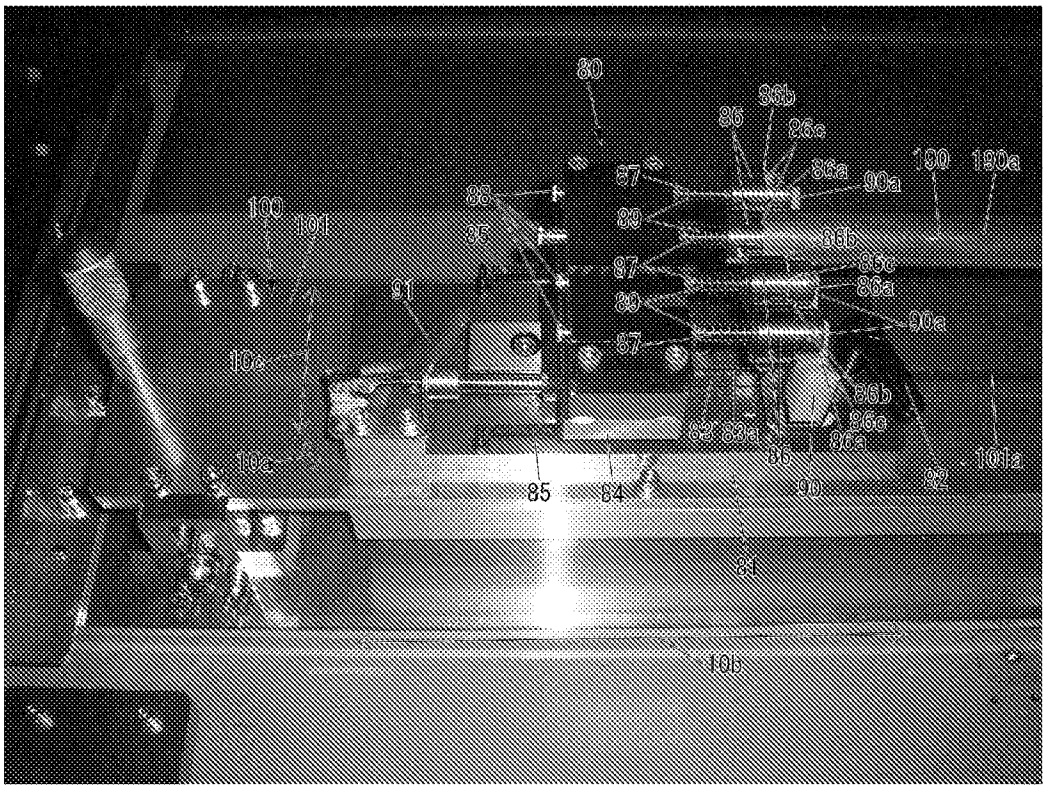
[図9]


80
88
89
87
86c
86
86a
90a
90
82a
100
101
101a
91
10c
10a
85
84
83
83a
82
81
10b

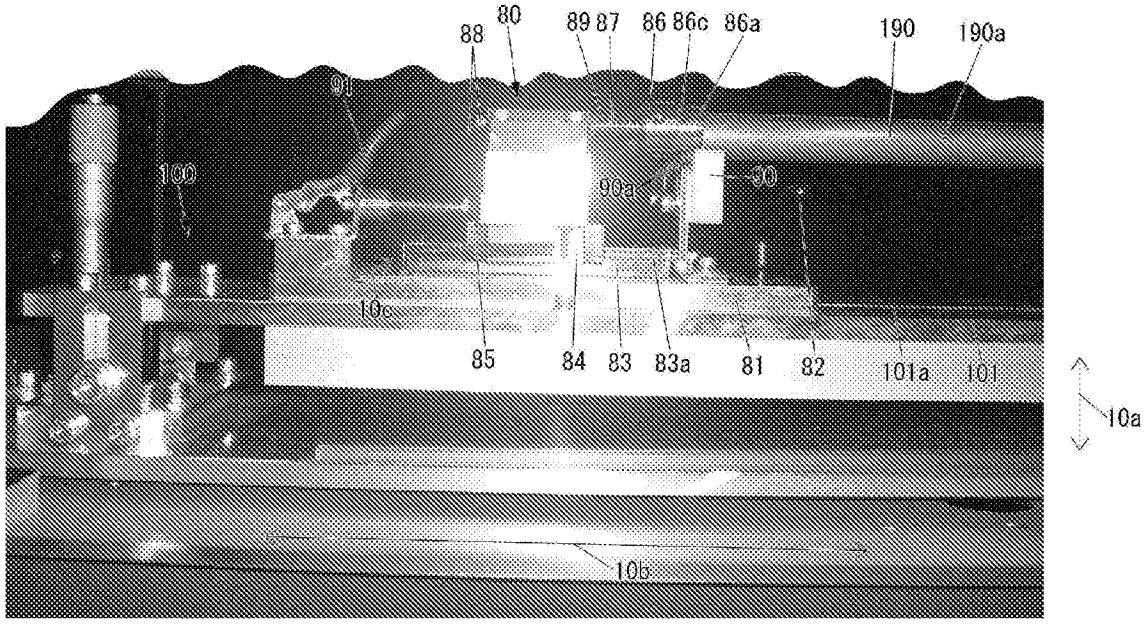
[図10]


80
88
89
87
86c
86
86a
90a
90
82a
91
10a
10c
85
84
83
83a
82
81
100
10b

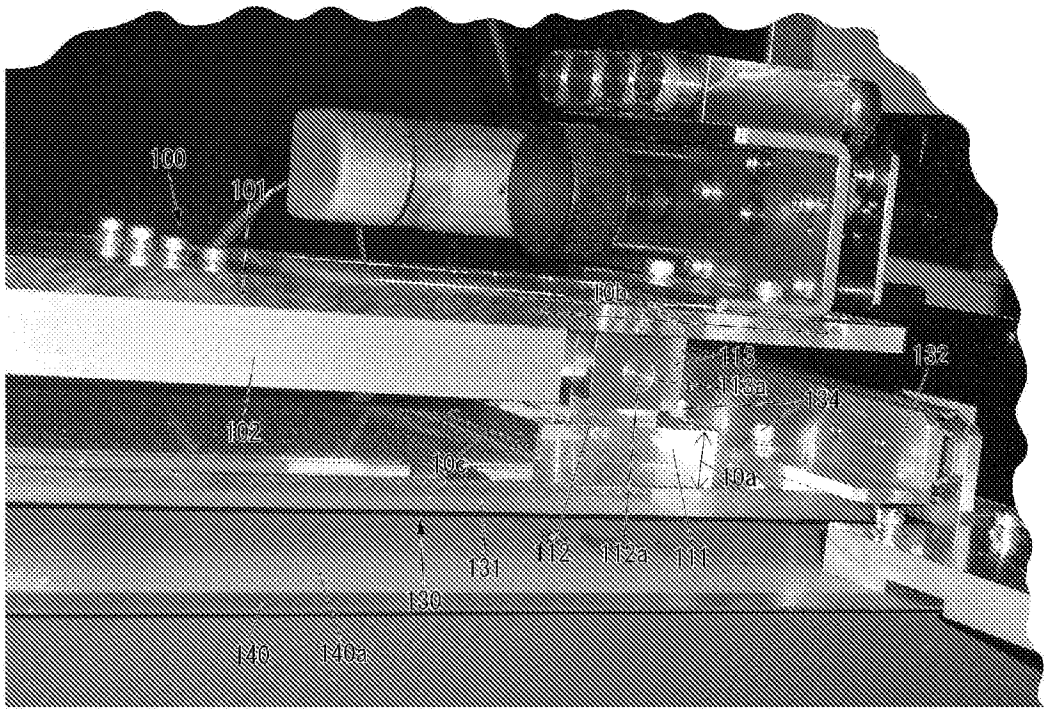
[図11]


80
86b
86
86c
87
86a
90a
190
190a
88
89
100
101
85
84
91
10c
86b
86c
86a
90c
101a
85
84
90
92
81
10b

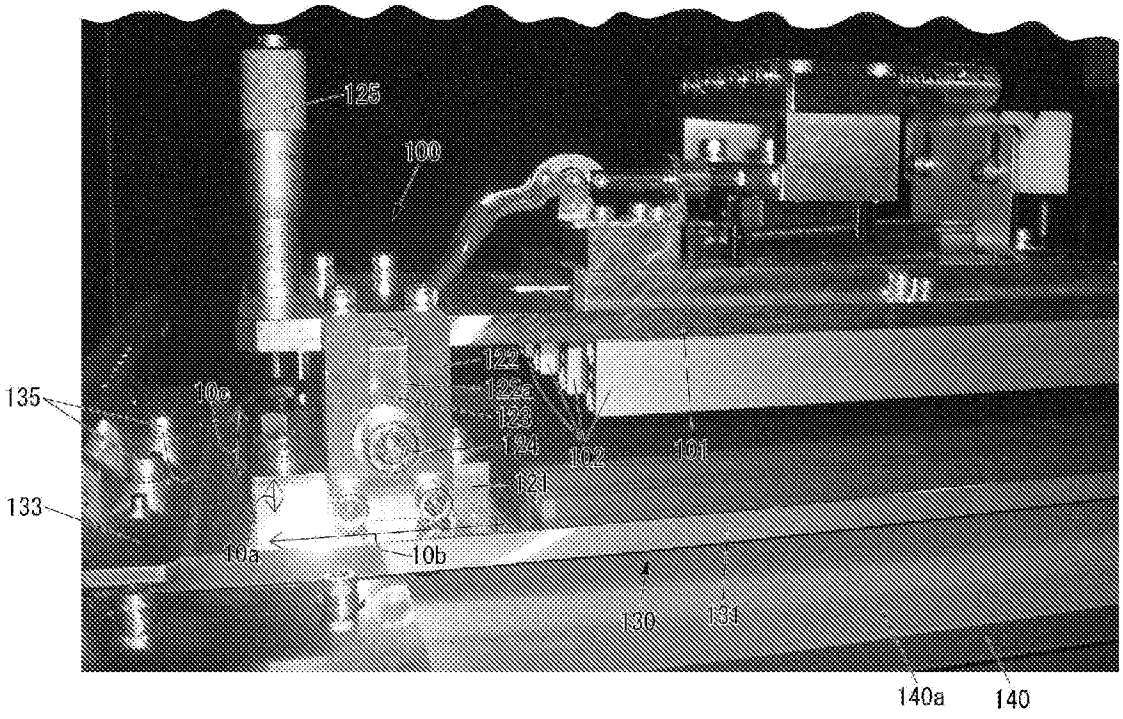
[図12]


88
80
89
87
86
86c
86a
190
190a
91
100
90a
90
10c
85
84
83
83a
81
82
101a
101
10a
10b

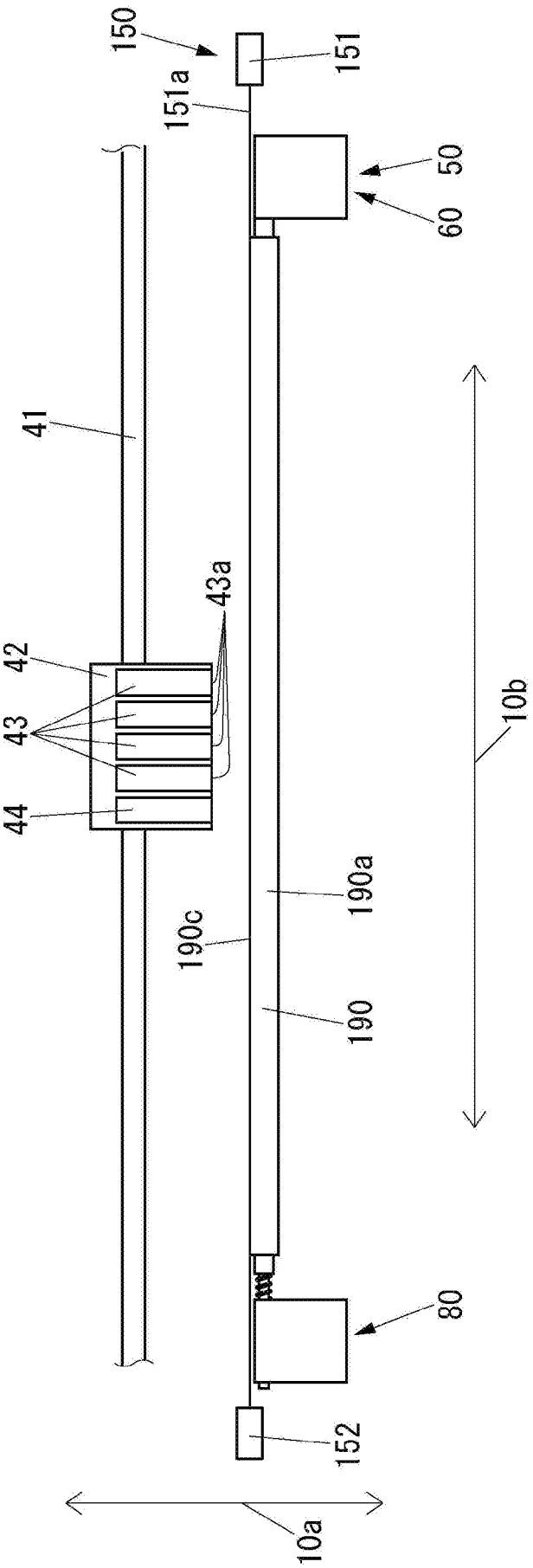
[図13]


100
101
10b
113
113a
132
134
102
10c
10a
131
112
112a
111
130
140
140a

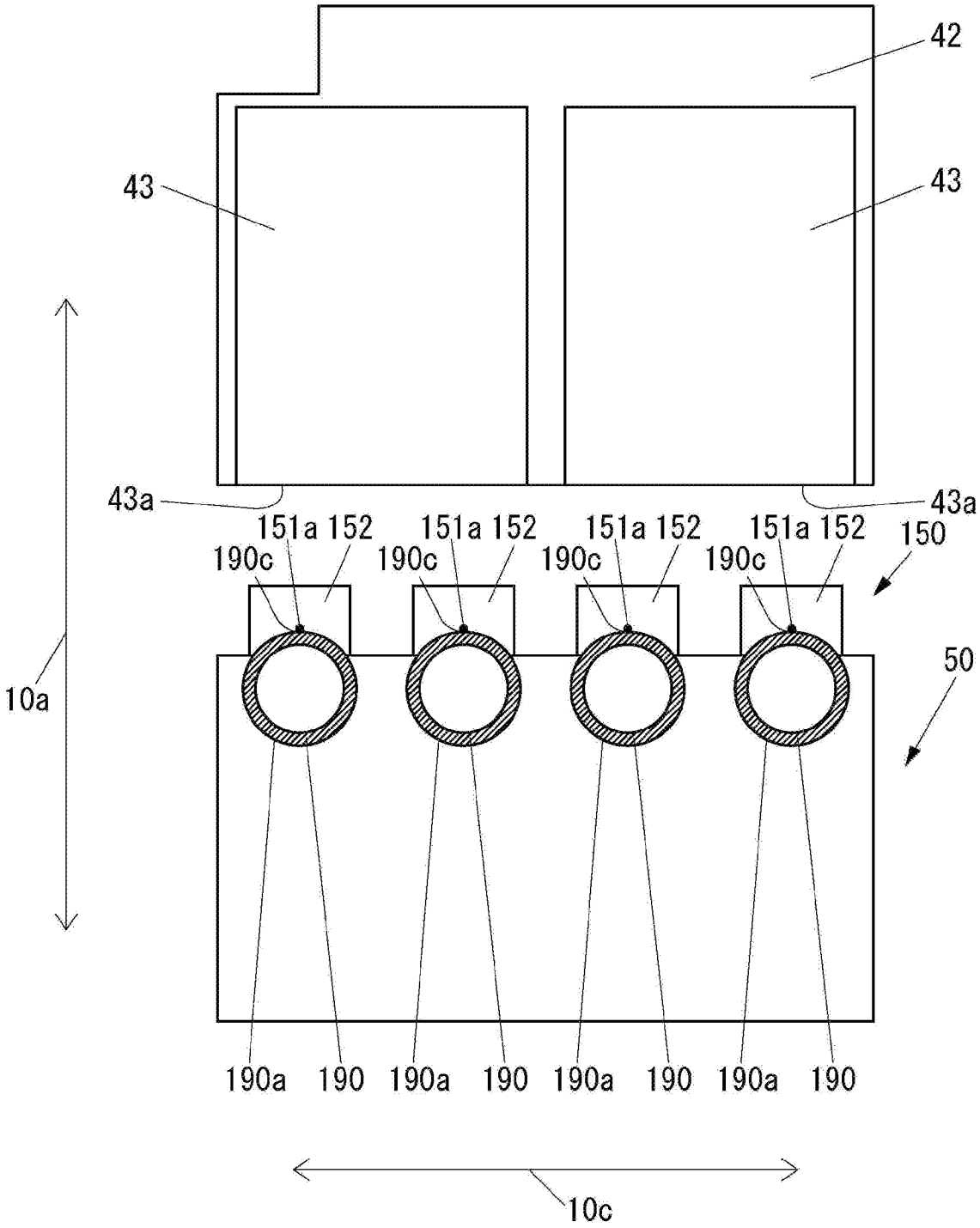
[図14]


125
100
135
10c
122
122a
123
124
102
101
121
133
10a
10b
130
131
140a
140

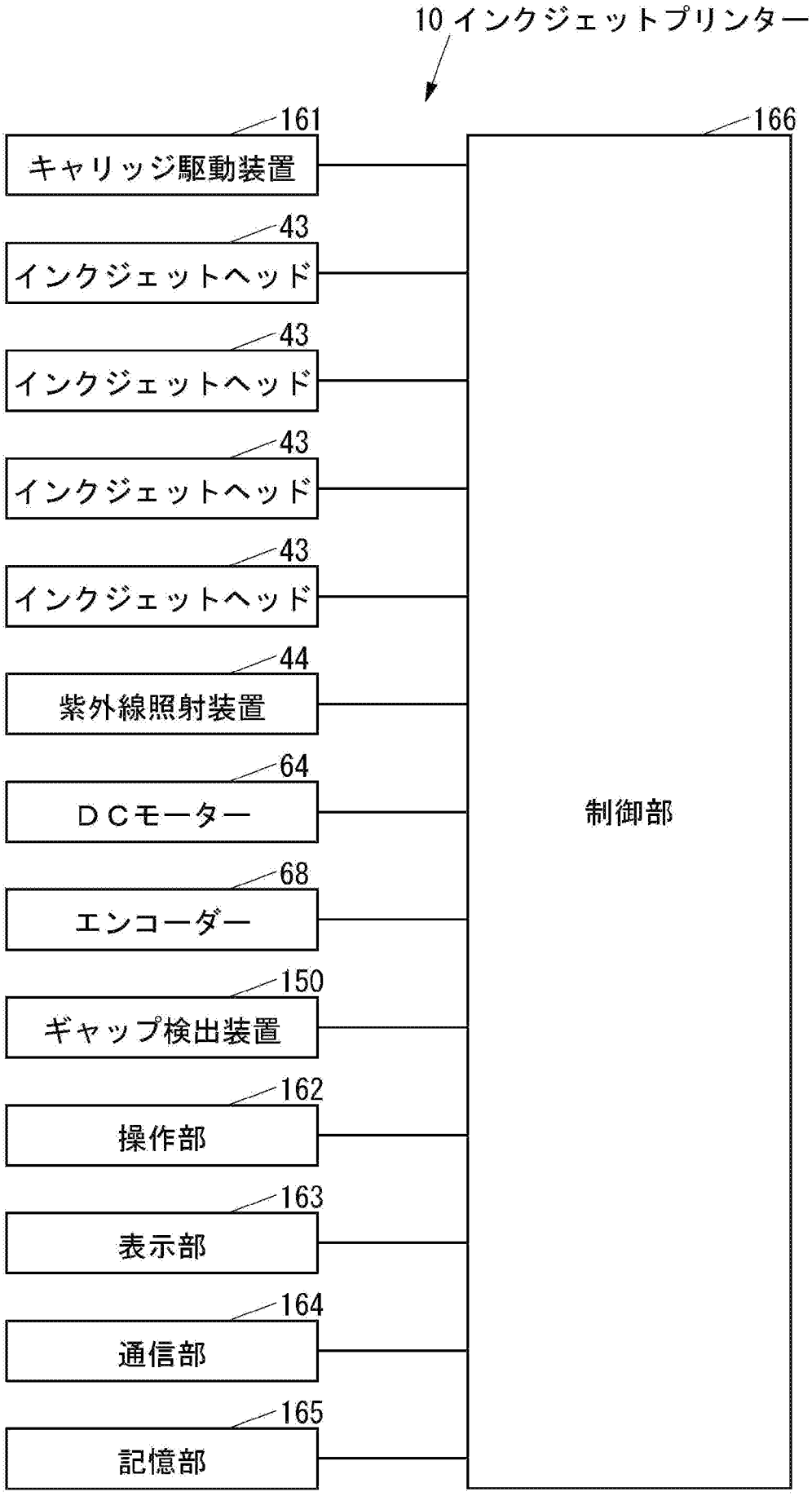
[図15]



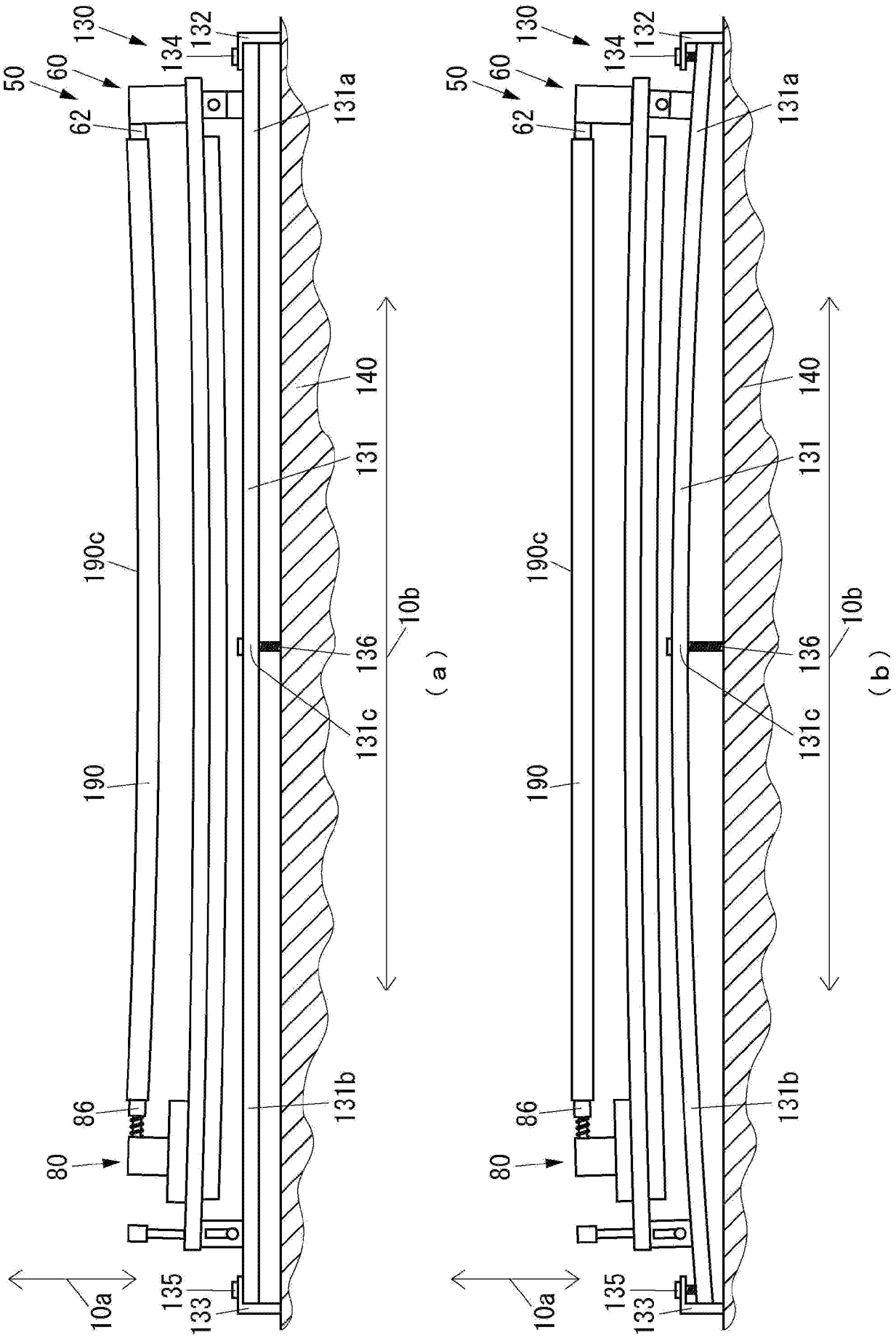
[図16]


42
43
43
43a
43a
151a 152
151a 152
151a 152
151a 152
150
190c
190c
190c
190c
50
10a
190a
190
190a
190
190a
190
190a
190
10c

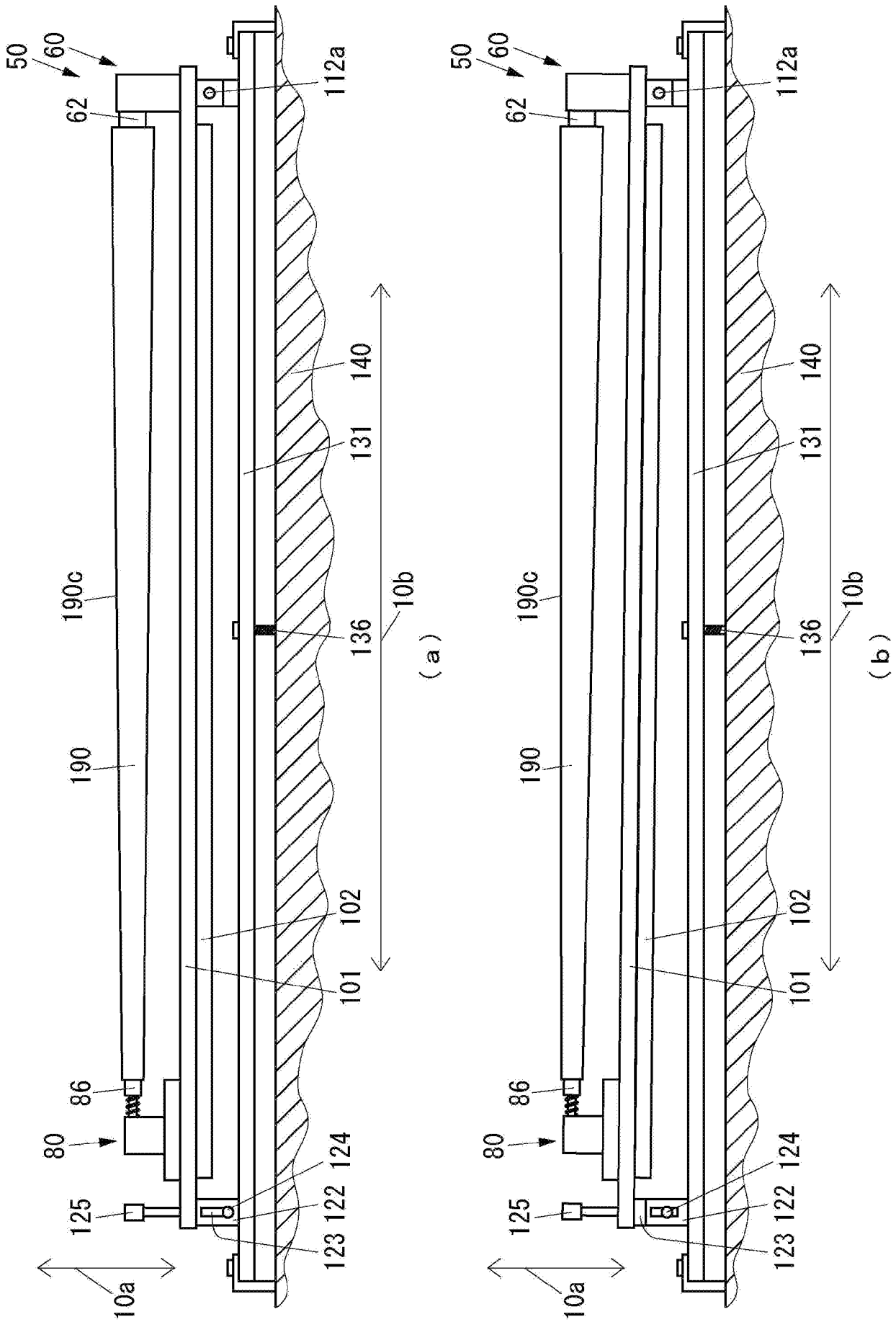
[図17]


10 インクジェットプリンター
161
キャリッジ駆動装置
43
インクジェットヘッド
43
インクジェットヘッド
43
インクジェットヘッド
43
インクジェットヘッド
44
紫外線照射装置
64
ＤＣモーター
68
エンコーダー
150
ギャップ検出装置
162
操作部
163
表示部
164
通信部
165
記憶部
166
制御部

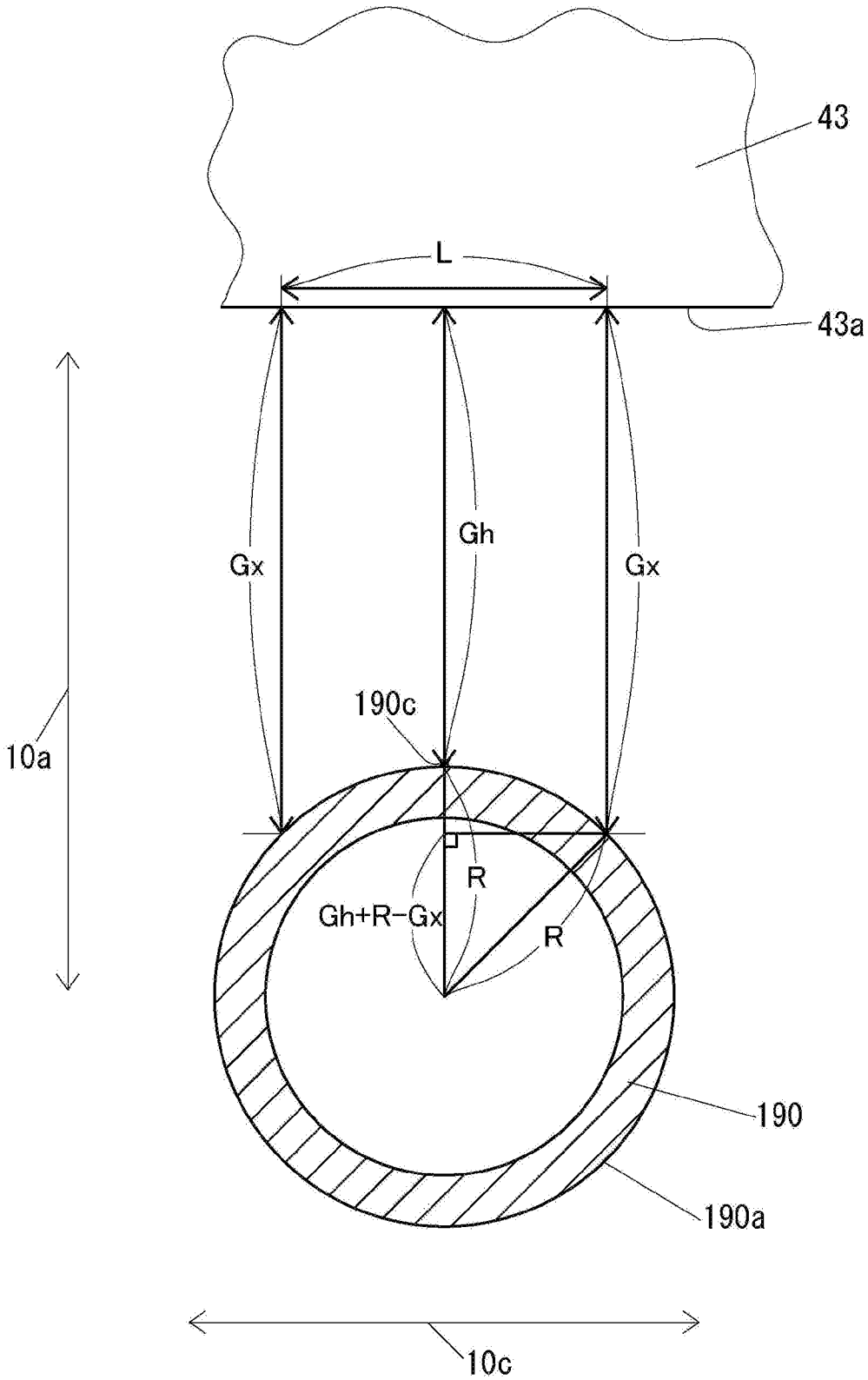
[図18]


130
134
132
50
60
62
131a
140
131
190c
10b
136
131c
190
86
131b
80
10a
135
133
(a)
(b)

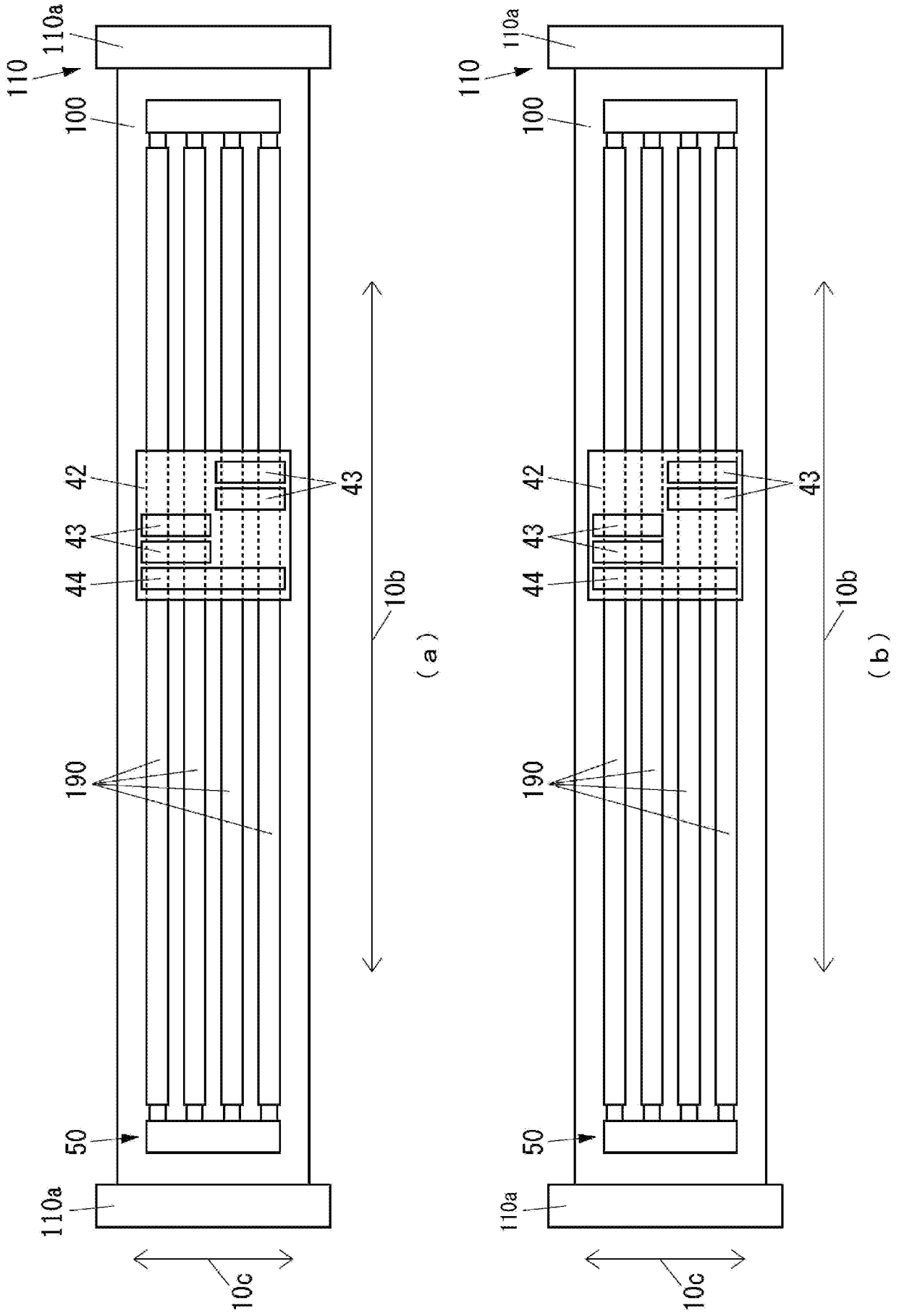
[図19]


50
60
62
112a
140
131
190c
136
10b
190
102
101
86
80
125
124
122
123
10a
(a)
(b)

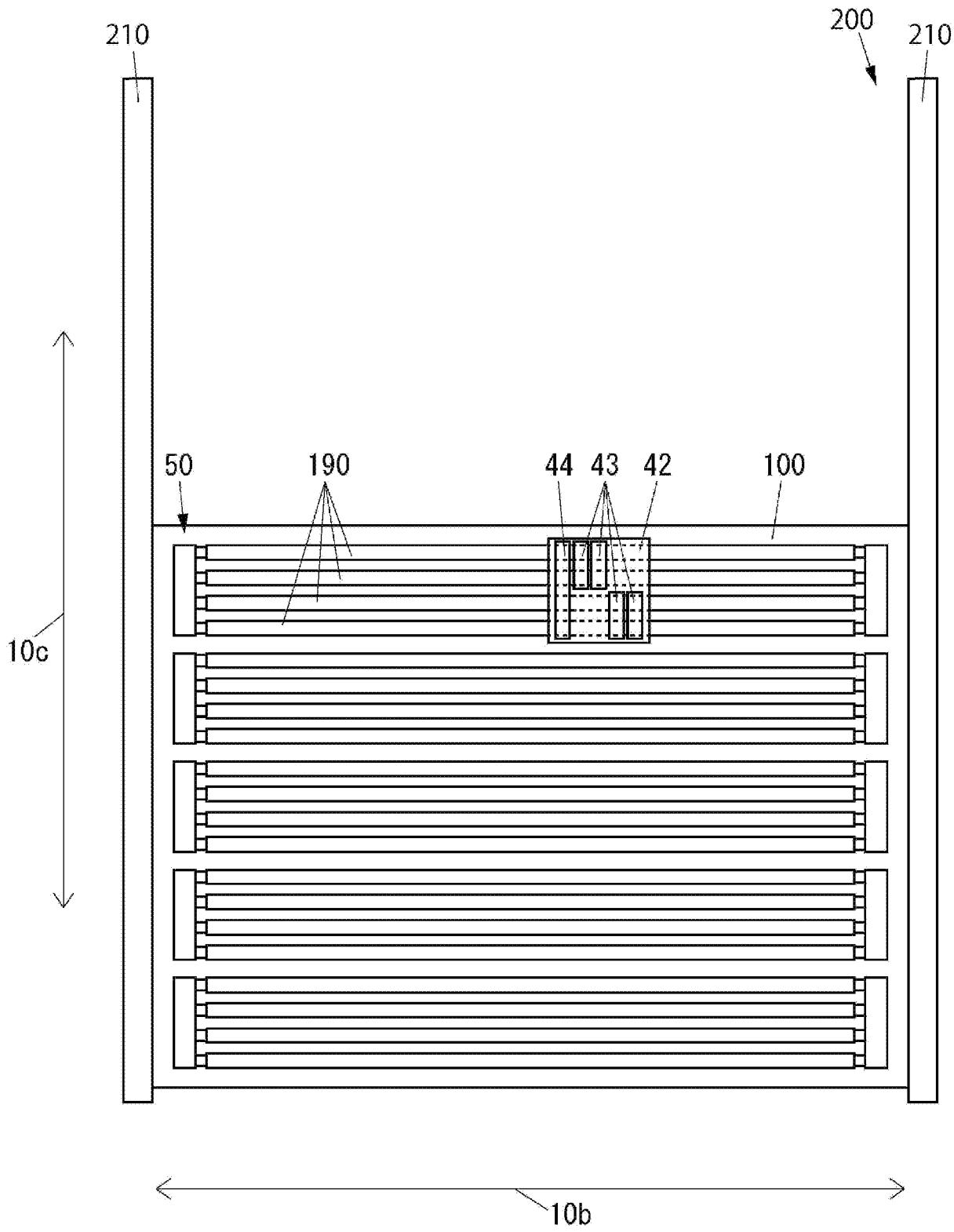
[図20]



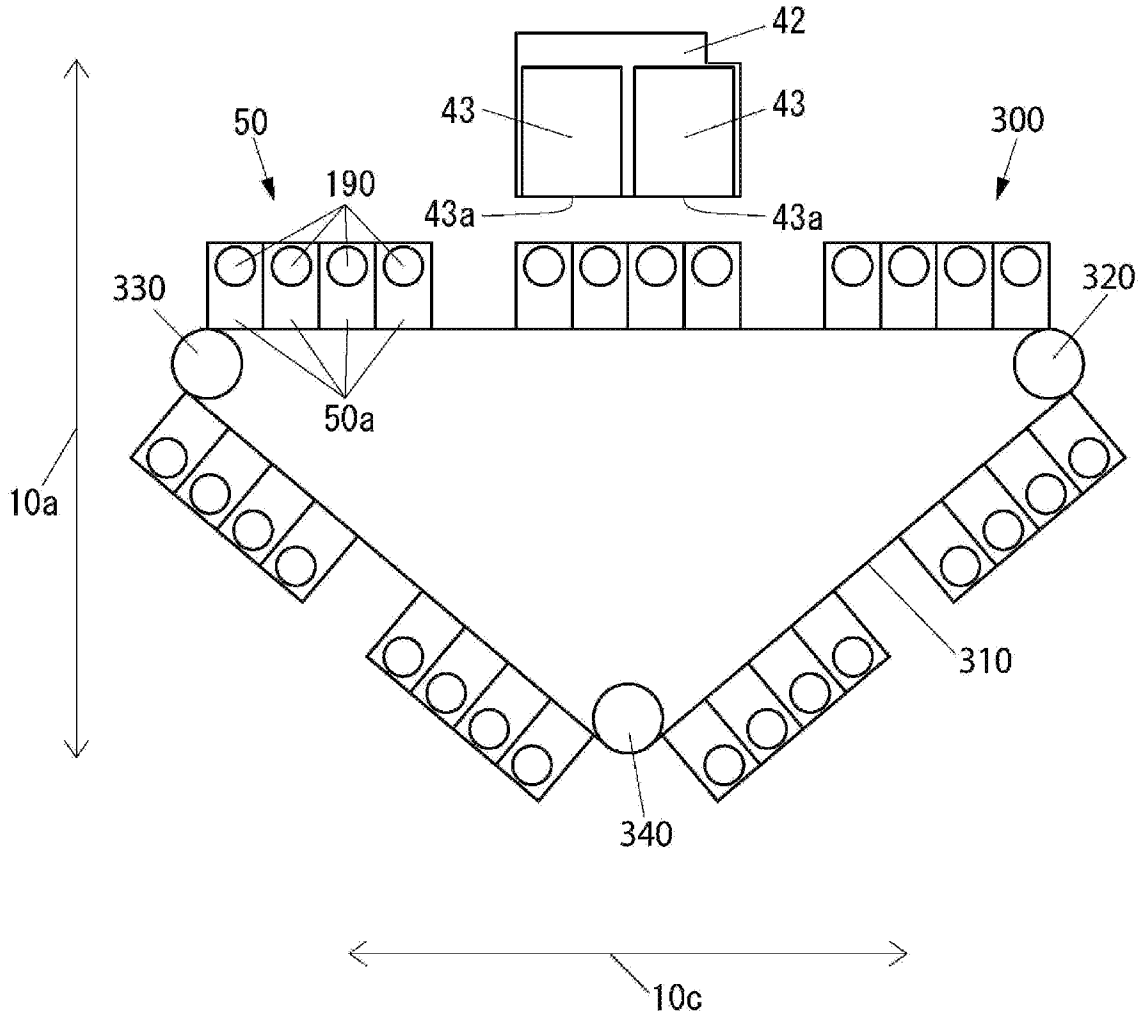
[図21]


110
110a
100
42
43
44
190
50
110a
10c
10b
(a)
110
110a
100
42
43
44
190
50
110a
10c
10b
(b)

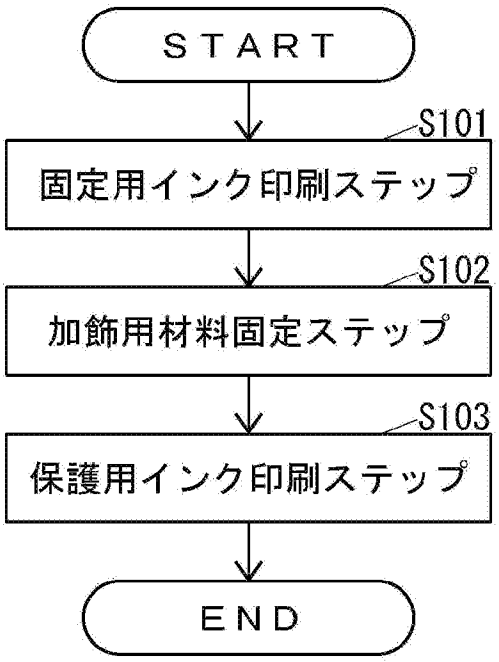
[図22]



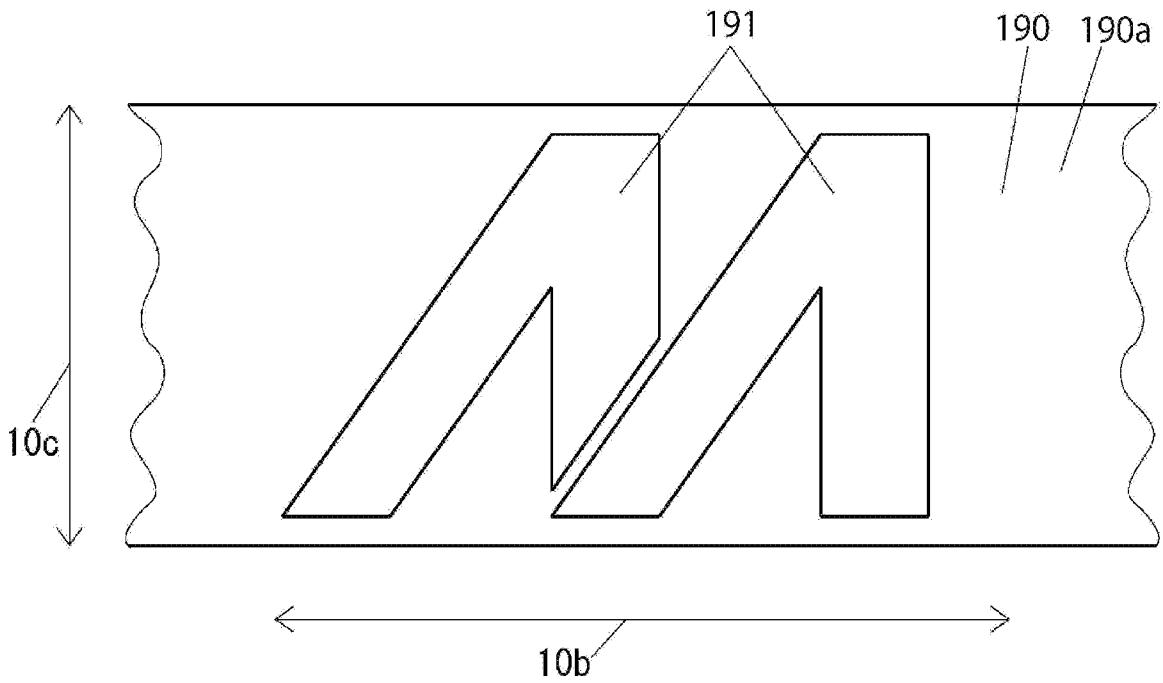
[図23]



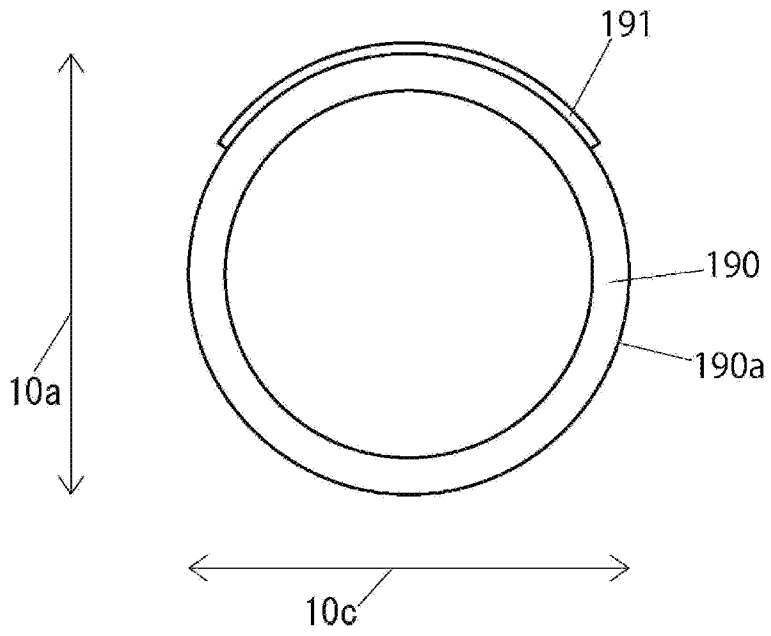
[図24]


START
S101
固定用インク印刷ステップ
S102
加飾用材料固定ステップ
S103
保護用インク印刷ステップ
END

[図25]

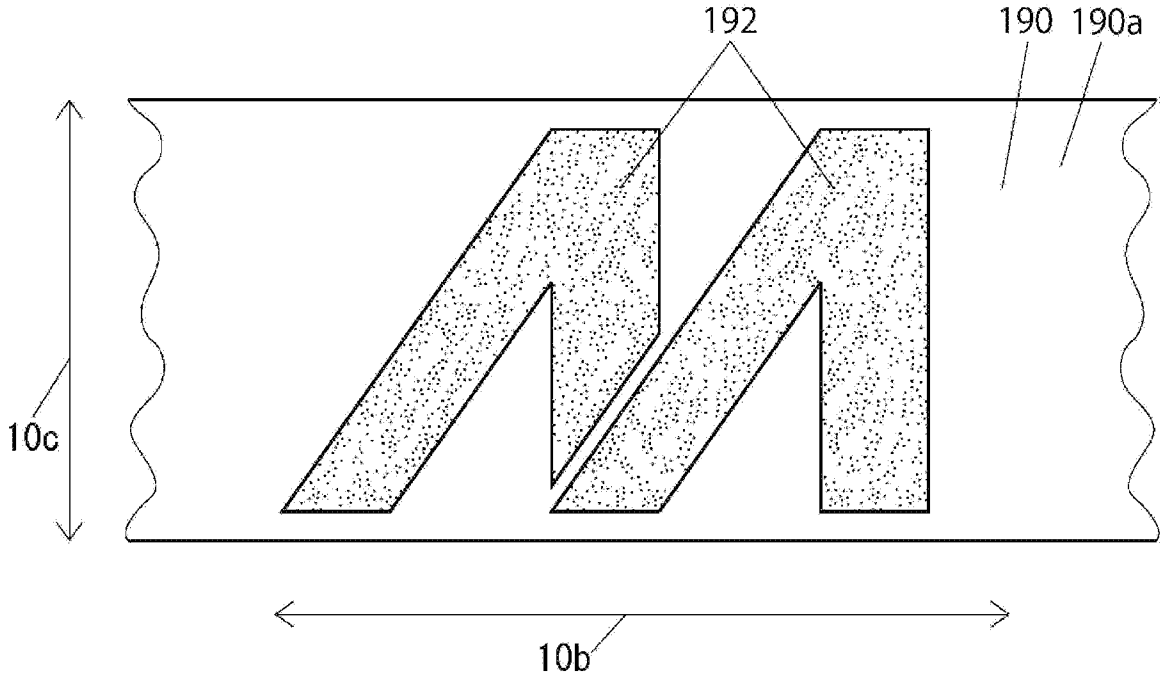


(a)

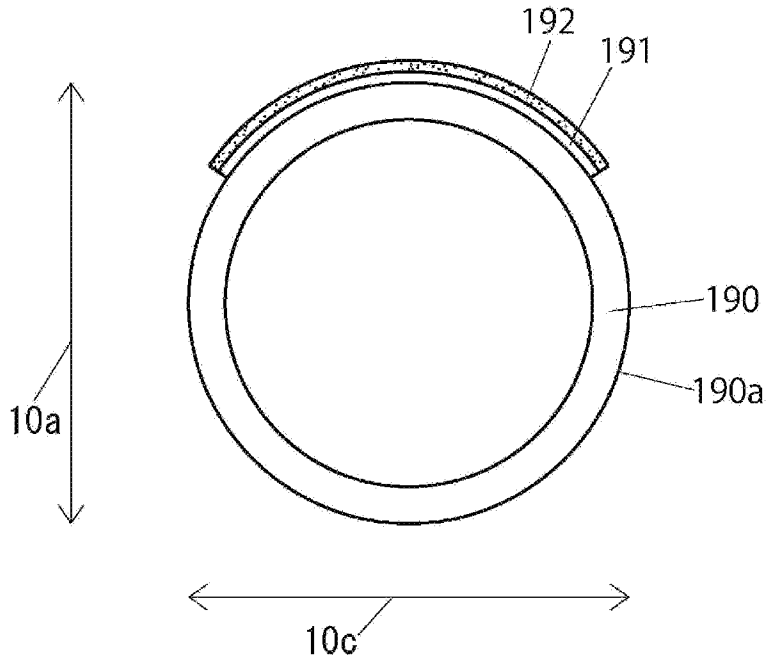


(b)

[図26]

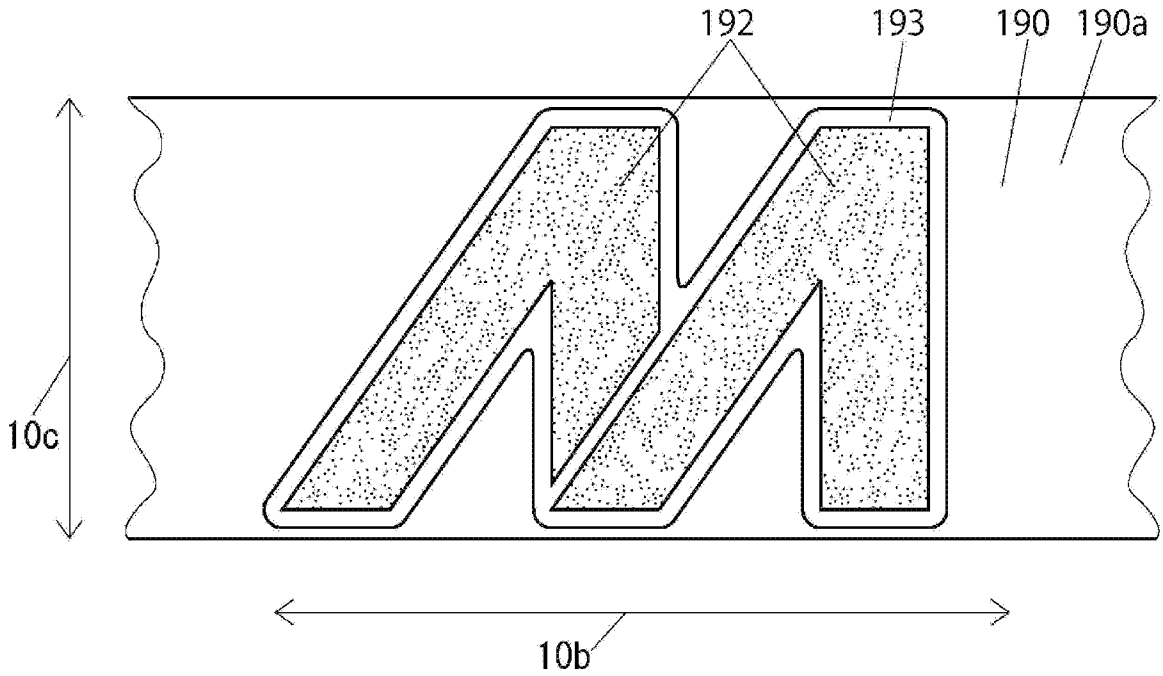


(a)

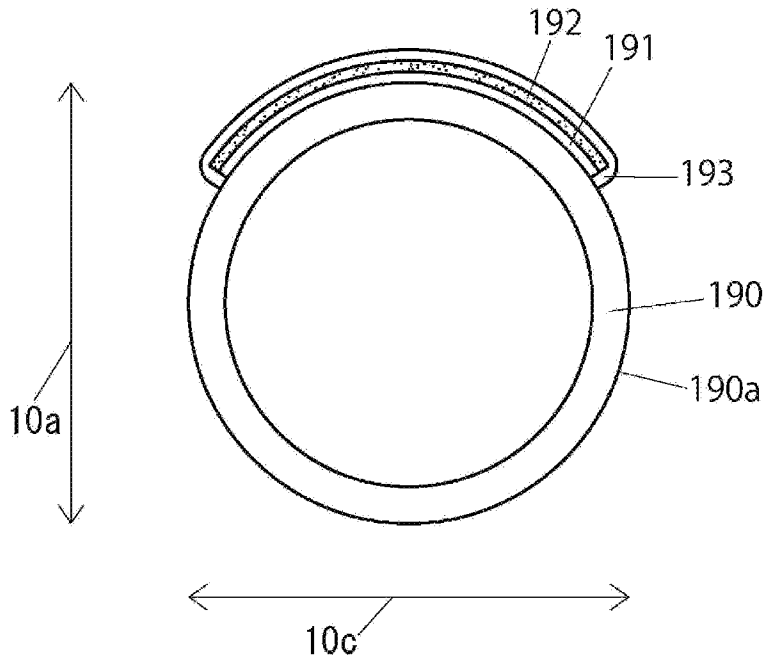


(b)

[図27]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/059513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B41J2/01(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)
B41J2/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-335018 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 14 December 2006 (14.12.2006), paragraph [0022]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1 2-11
Y A	JP 2014-205125 A (Kabushiki Kaisha Kansai Moritz), 30 October 2014 (30.10.2014), paragraph [0023]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1 2-11
X Y	JP 2011-212906 A (Brother Industries, Ltd.), 27 October 2011 (27.10.2011), paragraphs [0103], [0124] to [0139]; fig. 7, 10 (Family: none)	7,9-11 8

☒ 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
20 May 2016 (20.05.16)	31 May 2016 (31.05.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/059513

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-233959 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 15 December 2014 (15.12.2014), paragraphs [0043] to [0045], [0065] & CN 104228384 A	8
A	JP 9-300603 A (Mitsubishi Pencil Co., Ltd.), 25 November 1997 (25.11.1997), paragraph [0009]; fig. 4, 6 (Family: none)	3-6
A	JP 2014-100880 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0036] to [0038]; fig. 3 & WO 2014/080922 A1	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/059513

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 6: JP 2014-100880 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0036] to [0038]; fig. 3 & WO 2014/080922 A1

Claims are classified into the following three inventions.

(Invention 1) claims 1-3

Claims 1-3 have the special technical feature of "an inkjet printer provided with: an inkjet head formed with an ejection surface for ejecting ink and capable of moving in a specific direction to perform printing with ink in the specific direction; a member holding mechanism for holding a bar member for which the printing is performed by the inkjet head on at least a part of an outer peripheral surface thereof; a first adjustment mechanism capable of adjusting the inclination of the member holding mechanism about a specific axis orthogonal to a direction in which the bar member extends, so that the amount of change, in the specific direction, of a gap between the ejection surface and the outer peripheral surface becomes not more than a specific level; and a second adjustment mechanism capable of adjusting the position of the first adjustment mechanism so that the direction in which the specific axis extends becomes orthogonal to both a discharge direction of the ink from the ejection surface and the specific direction". Accordingly, the claims are classified into Invention 1.

(Invention 2) claims 4-6

Claims 4-6 have the common technical feature with claims 1-3 classified into Invention 1 of "an inkjet printer comprising an inkjet head which is moved in a specific direction and which performs printing with ink, and a member holding mechanism for holding a bar member for which the printing is performed by the inkjet head on at least a part of an outer peripheral surface thereof".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 6 (particularly, paragraphs 0036-0038 and fig. 3) which is cited in this international search report.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between claims 4-6 and claim 1.

In addition, claims 4-6 are not dependent on claim 1.

Further, claims 4-6 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

(Invention 3) claims 7-11

Claims 7-11 have the common technical feature with claim 1 classified into Invention 1 and claim 4 classified into Invention 2 of "inkjet printing with ink on an outer peripheral surface of a bar member".

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 6 (particularly, paragraphs 0036-0038 and fig. 3) which is cited in this international search report.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between claims 7-11 and claim 1 or 4.

In addition, claims 7-11 are not dependent on either claim 1 or claim 4.

Further, claims 7-11 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1 or 2.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５９５１３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B41J2/01(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.　B41J2/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 2006-335018 A (株式会社ミマキエンジニアリング) 2006.12.14, 段落 0022, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1 2-11
Y A	JP 2014-205125 A (株式会社関西モリッツ) 2014.10.30, 段落 0023, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1 2-11
X Y	JP 2011-212906 A (ブラザー工業株式会社) 2011.10.27, 段落 0103, 0124-0139, 第 7,10 図 (ファミリーなし)	7, 9-11 8

☑　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
２０．０５．２０１６	３１．０５．２０１６

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）　２Ｐ　３００８
金田　理香
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２６１

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
Y	JP 2014-233959 A (株式会社ミマキエンジニアリング) 2014.12.15, 段落 0043-0045, 0065 & CN 104228384 A	8
A	JP 9-300603 A (三菱鉛筆株式会社) 1997.11.25, 段落 0009, 第 4, 6 図 (ファミリーなし)	3-6
A	JP 2014-100880 A (株式会社ミマキエンジニアリング) 2014.06.05, 段落 0036-0038, 第 3 図 & WO 2014/080922 A1	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５９５１３

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

〈第 III 欄の続き〉

文献６：JP 2014-100880 A（株式会社ミマキエンジニアリング）2014.06.05，段落 0036-0038，第３図 & WO 2014/080922 A1

請求の範囲は、以下の３つの発明に区分される。

（発明 1）請求項１－３

請求項１－３は「インクを吐出する吐出面が形成されていて特定の方向に移動して前記特定の方向にインクによって印刷を実行可能な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って外周面の少なくとも一部に印刷が実行される棒状部材を保持する部材保持機構と、前記吐出面および前記外周面の間のギャップの前記特定の方向における変化量が特定の程度以下になるように、前記棒状部材の延在方向に直交する特定の軸を中心とした前記部材保持機構の傾きを調整可能な第１調整機構と、前記特定の軸の延在方向が前記吐出面からのインクの吐出方向および前記特定の方向の両方に直交するように前記第１調整機構の位置を調整可能な第２調整機構と、を備えているインクジェットプリンター」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。

（発明２）請求項４－６

請求項４－６は、発明１に区分された請求項１－３に係る発明と、「特定の方向にインクによって移動して印刷を実行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って外周面の少なくとも一部に印刷が実行される棒状部材を保持する部材保持機構を有するインクジェットプリンター」、という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、国際調査報告で引用された文献６（特に段落００３６－００３８及び第３図）の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項４－６と請求項１との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。さらに、請求項４－６は請求項１の従属請求項ではない。また、請求項４－６は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

（発明３）請求項７－１１

請求項７－１１は発明１に区分された請求項１及び発明２に区分された請求項４と、「インクを棒状部材の外周面に対するインクジェット印刷」という、共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、国際調査報告で引用された文献６（特に段落００３６－００３８及び第３図）の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項７－１１と請求項１又は４との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項７－１１は請求項１及び４のいずれの従属請求項でもない。また、請求項７－１１は、発明１又は２に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。