

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月30日(30.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/204200 A1

(51) 国際特許分類:

B29C 64/112 (2017.01) B41J 2/175 (2006.01)
B29C 64/20 (2017.01) B33Y 10/00 (2015.01)
B29C 64/255 (2017.01) B33Y 30/00 (2015.01)

ミマキエンジニアリング内 Nagano (JP). 大川 将勝(OKAWA, Masakatsu); 〒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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/019145

(22) 国際出願日: 2017年5月23日(23.05.2017)

(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 2016-102514 2016年5月23日(23.05.2016) 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).

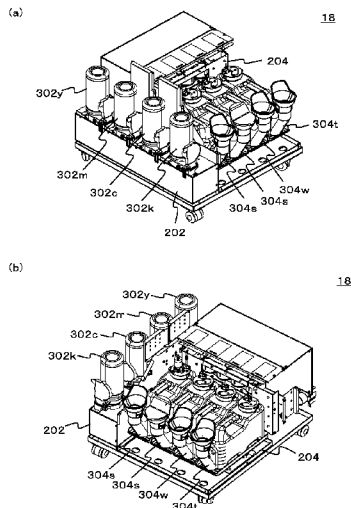
(72) 発明者: 越智 和浩(OCHI, Kazuhiro); 〒3890512 長野県東御市滋野乙 2 1 8 2 - 3 株式会社

(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, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: SHAPING DEVICE AND SHAPING METHOD

(54) 発明の名称: 造形装置及び造形方法



(57) Abstract: The present invention provides a shaping device having a configuration that is more suitable for shaping a shaped article. The shaping device shapes a three-dimensional shaped article by discharging ink and comprises: an ink container retention part 202 which serves as a first container retention part that retains an ink container 302 which serves as a first ink container; an ink container retention part 204 which serves as a second ink container retention part that retains an ink container 304 which serves as a second ink container; a first discharge head that discharges ink supplied from the ink container 302; and a second discharge head that discharges ink supplied from the ink container 304. The volume of the ink container 302 is smaller than the volume of the ink container 304.

(57) 要約: 造形物の造形により適した構成の造形装置を提供する。インクを吐出することで立体的な造形物を造形する造形装置であって、第1インク容器であるインク容器302を保持する第1容器保持部であるインク容器保持部202と、第2インク容器であるインク容器304を保持する第2容器保持部であるインク容器保持部204と、インク容器302から供給されるインクを吐出する第1の吐出ヘッドと、インク容器304から供給されるインクを吐出する第2の吐出ヘッドとを備え、インク容器302の容量は、インク容器304の容量よりも小さい。

RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

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、特許文献1において、インクジェットヘッドを用いて3D (Three Dimensions)造形物である立体的な造形物を造形する造形装置として、3Dプリンタ及び3D造形装置が知られている。この場合、造形装置は、インクジェットヘッドから吐出する液体であるインクを用いてインクの層を形成し、インクの層を複数層重ねることにより、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2015-71282号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] インクジェットヘッドを用いる装置としては、従来、2次元の画像を印刷するインクジェットプリンタが広く普及している。そのため、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としては、インクジェットプリンタの構成を一部変更した構成を用いることが考えられる。

[0005] しかし、インクジェットプリンタで2次元の画像を印刷する場合と、造形装置で立体的な造形物を造形する場合とでは、様々な点で相違する部分もある。そのため、造形装置においては、造形物の造形により適した構成を用いることが望ましい。そこで、本発明は、上記の課題を解決できる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

[0006] インクジェットプリンタと造形装置との間で相違する点について、本願の

発明者は、インクの消費の仕方が大きく異なることに着目をした。具体的に、インクジェットプリンタで画像の印刷を行う場合、通常、カラー表現に用いるプロセスカラーの各色分の複数のインクを使用する。そして、この場合、様々な多くの画像を印刷する間の平均の使用量である消費量で考えれば、通常、色毎の消費量に大きな差は生じない。

[0007] これに対し、造形装置で造形を行う場合、使用するインクが画像の印刷時とは異なることが考えられる。造形物の造形時には、造形物における少なくとも内部を形成するためのインクとして、白色のインク等である造形用のインクを用いることが考えられる。また、造形中の造形物を支えるサポート層の材料となるインクを用いることも考えられる。また、着色された造形物を造形する場合、これらのインクに加え、着色用のインクとして、プロセスカラーの各色分の複数のインクを用いることが考えられる。また、この場合、無色で透明なクリアインクを更に用いることも考えられる。

[0008] また、造形装置で造形を行う場合、インクの種類によって消費量に大きな差が出ることも考えられる。具体的に、着色された造形物を造形する場合、外部から視認される表面の領域のみを着色することが考えられる。この場合、内部の領域を白色のインク等の造形用のインクで形成し、表面の領域のみを着色用のインクで形成すればよい。そして、このようにして造形物を造形する場合、造形用のインクの消費量と比べ、各色の着色用のインクの消費量が大幅に少なくなることが考えられる。

[0009] また、造形物の周囲にサポート層を形成する場合、通常、サポート層の材料となるインクについても、多くの量を消費する。そのため、各色の着色用のインクの消費量について、サポート層の材料となるインクの消費量と比べても大幅に少なくなる場合がある。また、より具体的に、本願の発明者は実際に造形を行って確認をしたところ、造形用のインク、サポート層の材料となるインク、及び各色の着色用のインクの間でのインクの使用比率である消費量の比率は、一例として、1 : 3 : 0.01程度になっていた。

[0010] ここで、インクジェットプリンタや造形装置においては、通常、インク容

器を用いて造形に使用する様々なインクを貯留する。また、インク容器としては、カートリッジやインクタンク等の容器を用いることが考えられる。そして、いずれかの色のインクがなくなった場合等には、適宜、インク容器の交換やインクの継ぎ足しを行う。そのため、造形装置において、インク間での消費量に差があっても、インク容器の交換や継ぎ足しを適切に行えばよいようにも思われる。

[0011] しかし、上記のようにインクの消費量が大きく異なる場合、インクジェットプリンタでは生じにくい様々な問題が発生する場合がある。カートリッジ等のインク容器を交換する構成を用いた場合、消費量の少ないインクについて、インクが残っている間に消費期限が過ぎることが起きやすくなる。そして、この場合、インク容器ごとインクを廃棄することが必要になり、多くの無駄が生じることになる。

[0012] また、このような無駄を低減するために継ぎ足しが可能なインクタンク等であるインク容器を用いること等も考えられる。しかし、この場合、インクの消費量が少ないと、古いインクが長く残った状態になりやすい。特に、消費量の大きなインクに合わせ、大きなインクタンク等を用いる場合には、消費量が少ないインクについて、消費期限を過ぎる問題が生じやすくなる。また、この場合において、インクが十分に減る前にインクを補充すると、古いインクが多く残った状態でインクを補充することになり、インクの品質が段階的に劣化するおそれがある、また、その結果、消費期限を過ぎたインクを使用することで造形の品質が低下する場合がある。

[0013] これに対し、本願の発明者は、インクの種類に合わせてインク容器の大きさを異ならせることで、造形装置において特有の上記の様々な問題を解決し得ることを見出した。また、更なる鋭意研究により、このような効果を得るために必要な特徴を見出し、本発明に至った。

[0014] 上記の課題を解決するために、本発明は、インクを吐出することで立体的な造形物を造形する造形装置であって、第1のインクを貯留する容器である第1インク容器を保持する第1容器保持部と、前記第1のインクとは異なる

第2のインクを貯留する容器である第2インク容器を保持する第2容器保持部と、前記第1インク容器から供給される前記第1のインクを吐出する第1の吐出ヘッドと、前記第2インク容器から供給される前記第2のインクを吐出する第2の吐出ヘッドとを備え、前記第1インク容器の容量は、前記第2インク容器の容量よりも小さい。

[0015] このように構成した場合、造形に用いるインクの間で消費量に差がある場合でも、それぞれのインクの消費量に合わせたインク容器でインクを貯留することができる。そのため、このように構成すれば、インクの間で消費量に差により生じる様々な問題を適切に抑えることができる。また、これにより、造形物の造形により適した構成の造形装置を適切に提供できる。

[0016] この構成において、インクとは、吐出ヘッドから吐出される液体のことである。また、吐出ヘッドは、インクジェット方式でインクを吐出するインクジェットヘッドである。造形に用いる各種のインクとしては、紫外線硬化型インクを好適に用いることができる。

[0017] また、第2インク容器としては、インクの継ぎ足しが可能な容器を好適に用いることができる。この場合、第1インク容器としては、インクの継ぎ足しができない容器を用いてもよい。また、第1インク容器として、インクの継ぎ足しが可能な容器を用いてもよい。また、第2インク容器として、インクの継ぎ足しができない容器を用いてもよい。

[0018] また、この構成において、第1のインクは、着色用のインクである。この場合、着色用のインクとは、カラー表現に用いるプロセスカラーの各色のインクである。また、第2のインクは、プロセスカラーの各色のインク以外のインクである。この場合、第2のインクは、プロセスカラーの各色のインク以外のインクのうちの一部のインクであってもよい。また、より具体的に、第2のインクは、造形物における少なくとも内部の形成に使用する造形用のインクであってよい。また、造形用のインクは、白色のインクであってよい。また、第2のインクは、サポート層の材料となるインクや、透明なクリアインク等であってもよい。

[0019] ここで、フルカラーである多彩な色で着色された造形物を造形する場合、Y（イエロー：Yellow）、M（マゼンタ：Magenta）、C（シアン：Cyan）、K（ブラック：Black）の各色等の、複数のインクを用いることが必要になる。そして、この場合、各色用に大きなインク容器を用いると、インク容器の設置スペースとして多くのスペースが必要になる。これに対し、着色用のインクのインク容器を小さくすれば、インク容器の設置スペースを大幅に低減できる。そのため、この点でも、着色用のインクを第1のインクとして用い、容量の小さな第1インク容器で貯留することが好ましい。

[0020] また、インクの消費期限が過ぎた場合、インクの特性が変化して、インクの着弾位置の精度の影響が生じる場合がある。そして、着色された造形物を造形する場合、着色用の各色のインクの着弾位置にズレが生じると、所望の色を適切に表現できない場合がある。また、その結果、造形の品質が低下する場合がある。これに対し、造形用のインク等の場合、着弾位置がずれることにより生じる問題は、着色用のインクよりも小さいといえる。そのため、着色された造形物を造形する場合、特に、着色用のインクについて、インクの特性の変化等が生じにくくすることが望ましい。そのため、この点でも、着色用のインクを第1のインクとして用い、容量の小さな第1インク容器で貯留することが好ましい。

[0021] また、本発明の構成として、上記と同様の特徴を有する造形方法等を用いることも考えられる。この場合も、上記と同様の効果を得ることができる。

発明の効果

[0022] 本発明によれば、造形物の造形により適した構成の造形装置を適切に提供できる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]本発明の一実施形態に係る造形装置10の一例を示す図である。図1（a）は、造形装置10の要部の構成の一例を示す。図1（b）は、ヘッド部12のより詳細な構成の一例を示す。

[図2]インク供給部 18 の詳細な構成の一例を示す図である。図 2 (a)、(b) は、それぞれ異なる向きから見たインク供給部 18 の斜視図である。

[図3]造形装置 10 により造形する造形物 50 の構成の例を示す図である。図 3 (a) は、表面加飾モードで造形する造形物 50 の構成の一例をサポート層 52 と共に示す断面図である。図 3 (b) は、非着色モードで造形する造形物 50 の構成の一例をサポート層 52 と共に示す断面図である。

[図4]造形装置 10 の各部の構成の変形例を示す図である。図 4 (a) は、ヘッド部 12 の構成の変形例を示す。図 4 (b) は、インク供給部 18 の構成の変形例を簡略化して示す。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明に係る実施形態を、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る造形装置 10 の一例を示す。図 1 (a) は、造形装置 10 の要部の構成の一例を示す。

[0025] 尚、以下の説明をする点を除き、造形装置 10 は、公知の造形装置と同一又は同様の構成を有してよい。より具体的に、以下の説明をする点を除き、造形装置 10 は、造形に用いる材料となるインク滴である液滴をインクジェットヘッドを用いて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構成を有してよい。また、造形装置 10 は、図示した構成以外にも、造形物 50 の造形や着色等に必要な各種構成を更に備えてよい。

[0026] 本例において、造形装置 10 は、インクを吐出することで積層造形法により立体的な造形物 50 を造形する装置である。この場合、積層造形法とは、複数の層を重ねて造形物 50 を造形する方法である。造形物 50 とは、立体的な三次元構造物のことである。また、本例において、造形装置 10 は、ヘッド部 12、造形台 14、走査駆動部 16、インク供給部 18、及び制御部 20 を備える。

[0027] ヘッド部 12 は、造形物 50 の材料となる液滴を吐出する部分であり、所定の条件に応じて硬化するインク滴であるインクを吐出し、硬化させることにより、造形物 50 を構成する各層を重ねて形成する。本例において、ヘッ

ド部 12 は、複数のインクジェットヘッドと、紫外線光源 104 とを有する。また、インクとしては、紫外線の照射により硬化する紫外線硬化型インクを用いる。この場合、インクとは、インクジェットヘッドから吐出される液体のことである。インクジェットヘッドとは、インクジェット方式で液滴である液体を吐出する吐出ヘッドのことである。また、ヘッド部 12 は、造形物 50 の周囲に、サポート層 52 を更に形成する。この場合、サポート層 52 とは、造形中の造形物 50 の外周を囲むことで造形物 50 を支持する積層構造物のことである。また、ヘッド部 12 のより具体的な構成については、後に詳しく説明をする。

[0028] 造形台 14 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 12 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 を上面に載置する。また、本例において、造形台 14 は、少なくとも上面が図中の Z 方向である積層方向へ移動可能な構成を有しており、走査駆動部 16 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。この場合、積層方向とは、積層造形法において造形の材料が積層される方向のことである。また、より具体的に、本例において、積層方向は、造形装置 10 において予め設定される図中の Y 方向である主走査方向及び図中の X 方向である副走査方向と直交する図中の Z 方向である。

[0029] 走査駆動部 16 は、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 12 に行わせる駆動部である。この場合、造形物 50 に対して相対的に移動するとは、造形物 50 が載っている造形台 14 に対して相対的に移動することにより、造形台 14 上で造形中の造形物 50 に対して相対的に移動することである。また、走査動作をヘッド部 12 に行わせるとは、ヘッド部 12 におけ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。

[0030] より具体的に、本例において、走査駆動部 16 は、走査動作として、Y 走査である主走査動作、X 走査である副走査動作、及び Z 走査である積層方向走査をヘッド部 12 に行わせる。この場合、主走査動作とは、造形装置 10

において予め設定されたY方向である主走査方向へ移動しつつインクを吐出する動作である。走査駆動部16は、主走査方向における造形台14の位置を固定して、ヘッド部12を移動させることにより、ヘッド部12に主走査動作を行わせる。また、主走査動作時において、走査駆動部16は、ヘッド部12における紫外線光源104の駆動を更に行う。より具体的に、走査駆動部16は、主走査動作時に紫外線光源104を点灯させることにより、造形物50の被造形面に着弾したインクを硬化させる。造形物50の被造形面とは、ヘッド部12により次のインクの層が形成される面のことである。

[0031] また、副走査動作とは、主走査方向と直交するX方向である副走査方向へ造形台14に対して相対的に移動する動作である。副走査動作は、予め設定された送り量だけ副走査方向へ造形台14に対して相対的に移動する動作であってよい。走査駆動部16は、主走査動作の合間に、副走査方向におけるヘッド部12の位置を固定して、造形台14を移動させることにより、ヘッド部12に副走査動作を行わせる。

[0032] 積層方向走査とは、Z方向である積層方向へ造形台14に対して相対的にヘッド部12を移動させる動作である。走査駆動部16は、積層方向へヘッド部12又は造形台14の少なくとも一方を移動させることにより、ヘッド部12に積層方向走査を行わせる。この場合、積層方向へヘッド部12を移動させるとは、ヘッド部12におけるインクジェットヘッドを積層方向へ移動させることである。また、積層方向へ造形台14を移動させるとは、造形台14における少なくとも上面の位置を移動させることである。走査駆動部16は、ヘッド部12に積層方向走査を行わせることにより、ヘッド部12におけるインクジェットヘッドと造形台14との間の距離を変化させる。この距離は、インクジェットヘッドにおいてノズルが形成されているノズル面と、造形台14の上面との間の距離であってよい。また、より具体的に、走査駆動部16は、積層方向におけるヘッド部12の位置を固定して、造形台14を移動させる。また、これにより、走査駆動部16は、造形途中の造形物50における被造形面と、ヘッド部12との間の距離を調整する。

[0033] 尚、上記においても説明をしたように、主走査動作、副走査動作、及び積層方向走査において、ヘッド部12の移動は、造形物50に対する相対的な移動であってよい。そのため、主走査動作、副走査動作、及び積層方向走査のそれぞれにおいては、上記において説明をした動作に限らず、ヘッド部12及び造形台14のうちの少なくとも一方を移動させればよい。例えば、ヘッド部12及び造形台14の両方を移動させてもよい。また、主走査動作において、造形台14の側を移動させてもよい。また、副走査動作及び積層方向走査において、ヘッド部12の側を移動させてもよい。

[0034] インク供給部18は、ヘッド部12における各インクジェットヘッドヘインクを供給するための構成である。本例において、インク供給部18は、ヘッド部12における複数のインクジェットヘッドに対し、複数種類のインクを供給するインク供給ユニットである。この場合、インク供給ユニットとは、造形装置10の本体部分に取り付けられることでヘッド部12ヘインクを供給する構成のことである。また、インク供給部18のより具体的な構成については、後に更に詳しく説明をする。

[0035] 制御部20は、造形装置10のCPU（Central・Processing・Unit）であり、造形装置10の各部を制御することにより、造形物50の造形の動作を制御する。より具体的に、制御部20は、造形しようとする造形物50の形状情報や、カラー画像情報等に基づき、造形装置10の各部を制御する。本例によれば、造形物50を適切に造形できる。

[0036] 続いて、ヘッド部12のより具体的な構成について、説明をする。図1（b）は、ヘッド部12のより詳細な構成の一例を示す。本例において、ヘッド部12は、複数のインクジェットヘッド、複数の紫外線光源104、及び平坦化ローラ106を有する。また、複数のインクジェットヘッドとして、図中に示すように、複数のインクジェットヘッド102s、インクジェットヘッド102w、インクジェットヘッド102y、インクジェットヘッド102m、インクジェットヘッド102c、インクジェットヘッド102k、及びインクジェットヘッド102tを有する。尚、以下、複数のインクジェ

ットヘッド102s～tと記載する。

[0037] 複数のインクジェットヘッド102s～tは、吐出ヘッドの一例であり、インクジェット方式でインクを吐出する。また、より具体的に、本例において、複数のインクジェットヘッド102s～tのそれぞれは、紫外線硬化型インクを吐出するインクジェットヘッドである。また、複数のインクジェットヘッド102s～tは、副走査方向における位置を揃えて、主走査方向へ並んで配設される。複数のインクジェットヘッド102s～tのそれぞれとしては、公知のインクジェットヘッドを好適に用いることができる。また、複数のインクジェットヘッド102s～tのそれぞれは、造形台14と対向する面に、複数のノズルが副走査方向へ並ぶノズル列を有する。また、これにより、複数のインクジェットヘッド102s～tのそれぞれは、造形台14へ向かう方向へインクを吐出する。

[0038] 尚、複数のインクジェットヘッド102s～tの並び方や、ヘッド部12が有するインクジェットヘッドの種類等については、図示した構成に限らず、様々に変更してもよい。例えば、一部のインクジェットヘッドについて、他のインクジェットヘッドと副走査方向における位置をずらして配設してもよい。また、ヘッド部12は、各色の淡色や、R（赤：Red）G（緑：Green）B（青：Blue）やオレンジ等の色用のインクジェットヘッド等を更に有してもよい。

[0039] 複数のインクジェットヘッド102sは、サポート層52の材料となるインクを吐出するインクジェットヘッドである。本例において、サポート層52は、造形物50の造形時において、必要に応じて形成され、造形の完了後に除去される。サポート層52の材料としては、造形物50の造形後に水で溶解可能な水溶性の材料を用いることが好ましい。この場合、造形物50を構成する材料よりも紫外線による硬化度が弱く、分解しやすい材料を用いることが好ましい。また、サポート層52の材料としては、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。

[0040] 尚、周囲にサポート層52を形成して造形物50を形成する場合、他のイ

インクの消費量と比べ、サポート層52の材料となるインクの消費量が特に多くなる場合がある。これに対し、本例によれば、複数のインクジェットヘッド102sを用いることにより、各回の主走査動作において、サポート層52の材料となるインクをより多く適切に吐出できる。また、これにより、サポート層52の材料となるインクの消費量が多くなる場合にも、造形物50をより適切に造形できる。

[0041] インクジェットヘッド102wは、白色（W:White）のインクを吐出するインクジェットヘッドである。本例において、白色のインクは、造形物50において光反射性の領域を形成する場合に使用される。この光反射性の領域は、表面が着色された造形物50を造形する場合において、造形物50における着色領域の内側に形成される。また、本例において、白色のインクは、造形物50における少なくとも内部の形成に使用する造形用のインクとしても用いられる。

[0042] インクジェットヘッド102y、インクジェットヘッド102m、インクジェットヘッド102c、及びインクジェットヘッド102kは、互いに異なる着色用のインクを吐出するインクジェットヘッドである。尚、以下、インクジェットヘッド102y~kと記載する。この場合、着色用のインクとは、カラー表現に用いるプロセスカラーの各色のインクである。また、より具体的に、本例において、インクジェットヘッド102y~kのそれぞれは、Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、K（ブラック）の各色の紫外線硬化型インクを吐出する。

[0043] 尚、本例において、着色用のインクとしては、上記のように、紫外線硬化型インクを用いる。そのため、本例における着色用のインクは、無彩色の造形用のインク等である他のインクを着色する用途の着色剤等ではなく、造形物50におけるボクセルである立体画素を単独で形成可能なインクである。この場合、立体画素を単独で形成可能であるとは、造形物50を構成する少なくとも一部の立体画素について、造形用のインク等を用いずに、着色用のインクのみで形成可能なことである。

[0044] また、造形物50の造形時には、着色領域である着色がされる領域の形成時に、プロセスカラーの各色のインク以外に、クリアインク等を用いる場合もある。そのため、広い意味で考えた場合、クリアインクについても、着色用のインクと考える場合もある。しかし、上記及び以下の説明においては、特に説明をした場合を除き、クリアインクについては着色用のインクに含めず、Y M C Kの各色等の有彩色のインクのみについて、着色用のインクという。

[0045] また、インクジェットヘッド102tは、クリアインクを吐出するインクジェットヘッドである。この場合、クリアインクとは、無色の透明色（T : T r a n s p a r e n c y）であるクリア色のインクのことである。

[0046] 尚、本例において、Y M C Kの各色のインクは、第1のインクの一例である。また、インクジェットヘッド102y～kのそれぞれは、第1のインクを吐出する第1の吐出ヘッドの一例である。サポート層52の材料となるインク、白色のインク、及びクリアインクのそれぞれは、第1のインクとは異なる第2のインクの一例である。インクジェットヘッド102s、インクジェットヘッド102w、及びインクジェットヘッド102tのそれぞれは、第2のインクを吐出する第2の吐出ヘッドの一例である。

[0047] 複数の紫外線光源104は、インクを硬化させるための構成であり、紫外線硬化型インクを硬化させる紫外線が発生する。紫外線光源104としては、U V L E D（紫外L E D : U l t r a V i o l e t ・ L i g h t ・ E m i t t i n g ・ D i o d e）等を好適に用いることができる。また、紫外線光源104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。また、本例において、複数の紫外線光源104のそれぞれは、間にインクジェットヘッド102s～tを挟むように、ヘッド部12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。

[0048] 平坦化ローラ106は、造形物50の造形中に形成されるインクの層を平坦化するための構成である。本例において、平坦化ローラ106は、インクジェットヘッド102s～tと、紫外線光源104との間に配設される。こ

れにより、平坦化ローラ106は、インクジェットヘッド102s～tに対し、副走査方向の位置を揃えて、主走査方向へ並べて配設される。また、この場合、平坦化ローラ106は、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。

[0049] 尚、本例において、ヘッド部12は、1個の平坦化ローラ106のみを有する。この場合、平坦化ローラ106は、ヘッド部12における一方の端側の紫外線光源104と、インクジェットヘッド102s～tとの間に配設される。また、この場合、走査駆動部16は、少なくとも、一方の向きであるインクジェットヘッド102s～tよりも平坦化ローラ106が後方側になる向きでの主走査動作をヘッド部12に行わせる。そして、平坦化ローラ106は、この向きでの主走査動作中に、インクの層を平坦化する。また、走査駆動部16は、双方向の主走査動作をヘッド部12に行わせてもよい。この場合、平坦化ローラ106は、一方の向きでの主走査動作中のみに、インクの層を平坦化する。

[0050] 続いて、インク供給部18のより具体的な構成について、説明をする。図2は、インク供給部18の詳細な構成の一例を示す。図2(a)、(b)は、それぞれ異なる向きから見たインク供給部18の斜視図である。本例において、インク供給部18は、複数のインク容器保持部202、204を有する。複数のインク容器保持部202、204のそれぞれは、インク容器を保持する保持部である。

[0051] インク容器保持部202は、第1容器保持部の一例であり、複数のインク容器302y、302m、302c、302kを保持する。尚、以下、インク容器302y～kと記載する。インク容器302y～kのそれぞれは、第1のインクを貯留する容器である第1インク容器の一例であり、互いに異なるプロセスカラーの各色のインクである着色用のインクを貯留する。より具体的に、インク容器302yは、Y色のインクを貯留する。インク容器302mは、M色のインクを貯留する。インク容器302cは、C色のインクを

貯留する。インク容器302kは、K色のインクを貯留する。

[0052] また、本例において、インク容器保持部202は、インク容器302y～kのそれぞれを交換可能に保持する。また、インク容器302y～kは、インク容器保持部202に保持された状態でインクの継ぎ足しができない容器である。そのため、インク容器302y～kのいずれかが空になった場合、そのインク容器は、ユーザにより、新たなインク容器に交換される。また、インク容器保持部202について、より一般化して考えた場合、着色された図1参照の造形物50を造形する場合に少なくとも着色用のインクの色数分の複数の第1インク容器であるインク容器302y～kを保持する構成と考えることができる。

[0053] また、インク容器302y～kのそれぞれは、図1参照の造形装置10におけるインクの流路を介して、図1参照のヘッド部12におけるインクジェットヘッド102y～kのそれぞれと接続されている。また、これにより、インクジェットヘッド102y～kのそれぞれは、インク容器302y～kのそれぞれから供給されるインクを吐出する。

[0054] また、本例において、インク容器302y～kのそれぞれは、ボトル状の容器であるインクボトルである。また、インク供給部18の構成の変形例においては、インク容器302y～kとして、他の形態のインク容器を用いてもよい。例えば、インク容器302y～kのそれぞれとして、インクタンクやインクカートリッジ等のインク容器を用いてもよい。

[0055] また、上記のように、本例において、インク容器302y～kは、インク容器保持部202に保持された状態でインクの継ぎ足しができない容器である。このように構成すれば、着色用のインクについて、より密封性の高い容器を用いて、品質の劣化をより適切に防ぐことができる。また、インク供給部18の構成の変形例においては、インク容器302y～kとして、インク容器保持部202に保持された状態でインクの継ぎ足しが可能な容器を用いることも考えられる。この場合も、容量の小さなインク容器302を用いることにより、インクの消費期限を過ぎる前に適切にインクを消費することが

できる。また、これにより、容器内のインクが十分に少なくなった状態で、インクの継ぎ足しを適切に行うことができる。

[0056] また、インク容器保持部 204 は、第 2 容器保持部の一例であり、2 個のインク容器 304 s と、それぞれ 1 個のインク容器 304 w 及びインク容器 304 t とを保持する。以下、インク容器 304 s ~ t と記載するこれらの複数のインク容器 304 s、304 w、304 t は、第 2 のインクを貯留する容器である第 2 インク容器の一例であり、プロセスカラーの各色のインク以外のインクを貯留する。また、本例において、インク容器 304 s ~ t が貯留するインクは、無彩色のインクである。

[0057] より具体的に、2 個のインク容器 304 s は、サポートインク用容器の一例であり、サポート層の材料となるインクをそれぞれ貯留する。インク容器 304 w は、白色のインクを貯留する。また、上記においても説明をしたように、本例において、白色のインクは、造形用のインクとしても用いられる。そのため、インク容器 304 w は、造形用のインクを貯留する容器である造形インク用容器の一例にもなっている。また、インク容器 304 t は、クリアインクを貯留する。

[0058] また、本例において、インク容器 304 s ~ t は、インク容器保持部 204 に保持された状態でインクの継ぎ足しが可能な容器である。そのため、インク容器 304 s ~ t 内のインクが少なくなった場合等には、ユーザにより、インクの補充が行われる。

[0059] 尚、この場合、継ぎ足し用のインクをインク容器 304 s ~ t へ供給するためのインクの供給源については、公知の様々な供給源等を好適に用いることができる。また、インクの供給源の容量等については、特定の容量に限定されない。また、インク容器 304 s ~ t に対しては、造形装置 10 において造形中である造形を行っている途中にもインクの継ぎ足しが可能であることが好ましい。この場合、インク供給部 18 は、継ぎ足しの影響を低減するためのバッファタンク等を更に有してよい。

[0060] また、インク容器保持部 204 は、インク容器 304 s ~ t を、交換可能

に保持してよい。このように構成すれば、造形装置 10 において使用するインクを変更する場合や、造形装置 10 のメンテナンス時等に、インク容器 304 s ~ t を適切に交換することができる。

[0061] また、インク容器 304 s ~ t のそれぞれは、造形装置 10 におけるインクの流路を介して、ヘッド部 12 におけるインクジェットヘッド 102 s ~ t のそれぞれと接続されている。また、これにより、インクジェットヘッド 102 s ~ t のそれぞれは、インク容器 304 s ~ t のそれぞれから供給されるインクを吐出する。

[0062] また、本例において、インク容器 304 s ~ t のそれぞれは、インクを補充可能なタンク状の容器であるインクタンクである。インク供給部 18 の構成の変形例においては、インク容器 304 s ~ t として、他の形態のインク容器を用いてもよい。例えば、インク容器 304 s ~ t のそれぞれとして、インクボトルやインクカートリッジ等のインク容器を用いてもよい。また、この場合、インク容器 304 s ~ t のそれぞれとして、インク容器保持部 204 に保持された状態でインクの継ぎ足しができない容器を用いてもよい。

[0063] ここで、上記においても説明をしたように、造形装置 10 で造形物 50 の造形を行う場合、インクの種類によって消費量に大きな差が出る場合がある。表面が着色された造形物 50 を造形する場合等には、内部等の形成に用いる白色のインクや、サポート層の材料となるインク等と比べ、各色の着色用のインクの消費量が大幅に少なくなることが考えられる。また、クリアインクと比べても、着色用のインクの消費量は少なくなりやすい。

[0064] これに対し、本例においては、インクを貯留するインク容器として、インク容器 302 y ~ k と、インク容器 304 s ~ t とを使用している。また、図示した構成等から明らかなように、インク容器 302 y ~ k のそれぞれの容量は、インク容器 304 s ~ t のそれぞれの容量よりも小さくなっている。尚、インク容器 302 y ~ k のそれぞれの容量は、以下、インク容器 302 の容量と記載する。また、インク容器 304 s ~ t のそれぞれの容量は、以下、インク容器 304 の容量と記載する。より具体的に、インク容器 30

2の容量は、500mL程度、範囲としては、300～700mL程度であり、好ましくは、400～600mL程度である。また、インク容器304の容量は、2L程度、範囲としては、1～3L程度であり、好ましくは、1.5～2.5L程度である。

[0065] また、容量の比率で考えた場合、インク容器302の容量は、インク容器304の容量の $2/3$ 以下にすることが考えられる。また、より小さなインク容器302を使用する場合、インク容器302の容量は、インク容器304の容量の $1/2$ 以下や、 $1/3$ 以下であってよい。また、 $1/4$ 以下や、 $1/10$ 以下等であってもよい。

[0066] このように構成した場合、造形に用いるインクの間で消費量に差がある場合でも、それぞれのインクの消費量に合わせた容器でインクを貯留することができる。より具体的には、消費量の少ない着色用のインクについて、容量の小さなインク容器302を用いて適切に貯留することができる。

[0067] この点に関し、単にインクによって消費量が異なることのみを考慮した場合、インク容器の容量を変える必要まではないようにも考えられる。しかし、実際の造形時には、インクの間で消費量に差にあることで様々な問題が生じる場合もある。

[0068] より具体的には、インクジェット方式でインクを吐出する場合、インクの品質が劣化していると、インクを適切に吐出できない場合がある。そのため、インクについては、消費期限を適切に管理する必要がある。そして、この場合、インクの消費量の差があると、消費量の少ないインクについて、インクが残っている間に消費期限が過ぎることが起きやすくなる。そして、継ぎ足しができないインク容器を用いる場合、消費期限が過ぎると、インク容器ごとインクを廃棄することが必要になり、多くの無駄が生じることになる。

[0069] また、インク容器として、継ぎ足しが可能なインクタンク等であるインク容器を用いる場合には、消費量が少ないインクについて、古いインクが長く残った状態になりやすい。特に、消費量の大きなインクに合わせ、大きなインクタンク等を用いる場合、消費量が多いインクのインクタンクの残量が少

なくなったとしても、消費量の少ないインクのインクタンクは、ほとんど減っていない状態になる。そして、消費量の少ないインクのインクタンクの残量が少なくなる頃には、消費期限を過ぎてしまうことになる。また、この場合において、インクが十分に減る前にインクを補充すると、古いインクが多く残った状態でインクを補充することになり、消費期限を過ぎたインクの含有率が多くなるおそれがある。また、その結果、インクの品質が段階的に劣化し、造形の品質が低下するおそれがある。

[0070] これに対し、本例においては、インクの消費量に合わせた容量のインク容器 302 及びインク容器 304 を用いることで、インクの間で消費量に差により生じる様々な問題を適切に抑えることができる。より具体的には、消費量が多いインクである白色のインク、サポート層の材料となるインク、及びクリアインクについては大きな容量のインク容器 304 を用い、消費量の少ない着色用のインクについては小さな容量のインク容器 302 を用いることで、残留インクである容器に残るインクの割合、すなわち、容器の容量に対するインクの残量の割合について、全てのインク容器の容量を同一にした場合と比較してより均一にすることができる。

[0071] また、この場合、大きな容量のインク容器 304 におけるインク残量が少なくなるタイミングにおいて、小さな容量のインク容器 302 のインクの残量も少なくなるといえる。そのため、この場合、インク容器 304 へのインクの補充を行うタイミングでインク容器 302 の交換等を行うことにより、インクの無駄を抑えつつ、全てのインク容器について、消費期限まで余裕があるほぼ新しいインクで満たすことが可能になる。そのため、このように構成すれば、インクの無駄を抑えつつ、造形装置 10 で使用するそれぞれのインクをより適切に管理できる。また、インク容器の交換やインクの補充は、必ずしも同じタイミングで行わず、それぞれのインク容器毎に個別に行ってもよい。このように構成すれば、インクの無駄をより適切に抑えることができる。

[0072] また、本例においては、着色用のインクを貯留するインク容器 302 の容

量を小さくすることにより、造形装置 10 を適切に小型化することもできる。より具体的に、着色された造形物 50 を造形する場合、上記においても説明をしたように、Y M C K の各色等の、複数の着色用のインクを用いることが必要になる。そして、この場合に、各色用に大きなインク容器を用いると、インク容器の設置スペースとして多くのスペースが必要になる。これに対し、本例においては、着色用のインクを貯留するインク容器 302 の容量を小さくすることにより、インク容器の設置スペースを大幅に低減できる。そのため、この点でも、着色用のインクを貯留するインク容器 302 の容量を小さくすることが好ましいといえる。

[0073] また、インクの消費期限が過ぎた場合、インクの特性が変化して、インクの着弾位置の精度の影響が生じる場合がある。そして、着色された造形物 50 を造形する場合、着色用の各色のインクの着弾位置にズレが生じると、所望の色を適切に表現できない場合がある。また、その結果、造形の品質が低下する場合がある。これに対し、造形用のインク等の場合、着弾位置がずれることにより生じる問題は、着色用のインクよりも小さいといえる。そのため、着色された造形物 50 を造形する場合、特に、着色用のインクについて、インクの特性の变化等が生じにくくすることが望ましい。そのため、この点でも、着色用のインクを貯留するインク容器 302 の容量を小さくすることが好ましいといえる。

[0074] 以上のように、本例によれば、造形に用いる様々なインクについて、それぞれのインクの消費量に合わせて適切に貯留できる。また、これにより、造形物 50 の造形により適した構成の造形装置 10 を適切に提供できる。

[0075] 尚、インクの消費量に合わせてインク容器の容量を異ならせるという観点で考えた場合、それぞれのインクの消費量に合わせて、より細かく、インク毎にインク容器の容量を異ならせてもよい。例えば、造形用のインクである白色のインク、サポート層の材料となるインク、及びクリアインクの間でも、それぞれのインクを貯留するインク容器の容量を互いに異ならせてもよい。このように構成すれば、インクの種類や使用目的によって異なるインクの

消費量に応じて、適宜最適な容量のインク容器を用いることができる。

[0076] しかし、この場合、造形装置 10 の用途や機種毎等に様々な容量のインク容器を用意することが必要になり、在庫管理が煩雑になるおそれがある。また、インク容器の取り替え作業が多く発生し、作業効率が低下するおそれもある。特に、造形装置においては、少量多品種の造形を行うことも多い。そのため、この場合、使用するインク容器の管理や適切な選択が難しくなるおそれもある。従って、インク容器の容量については、過度に多様化することなく、ある程度汎用性のある容量にすることが好ましい。また、実用上、本例のように、着色用のインクを貯留するインク容器 302 の容量を小さくするような構成が好ましいともいえる。

[0077] 続いて、本例の造形装置 10 により造形する造形物の構成の例や、造形装置 10 の構成の変形例について、説明をする。図 3 は、本例の造形装置 10 により造形する造形物 50 の構成の例を示す。本例において、造形装置 10 は、予め設定された複数の造形モードでの造形が可能である。また、これらの複数の造形モードとして、少なくとも、表面が着色された造形物 50 を造形する造形モードである表面加飾モードと、表面への着色を行わずに造形物 50 を造形する非着色モードとが設定可能である。

[0078] 図 3 (a) は、表面加飾モードで造形する造形物 50 の構成の一例をサポート層 52 と共に示す断面図である。この場合、造形装置 10 は、内部領域 402、着色領域 404、及び保護領域 406 を有する造形物 50 を造形する。また、造形物 50 の造形時に、必要に応じて、造形物 50 の周囲にサポート層 52 を形成する。

[0079] 内部領域 402 は、造形物 50 の形状を構成する造形物 50 の内部の領域である。本例において、造形装置 10 は、白色のインクを用いて内部領域 402 を形成する。また、これにより、内部領域 402 について、光反射領域としても機能させる。この場合、光反射領域とは、保護領域 406 及び着色領域 404 を介して造形物 50 の表面側から入射する光を反射する光反射性の領域のことである。

[0080] また、着色領域404は、着色用のインクにより着色がされる領域である。本例において、造形装置10は、各色の着色用のインクと、クリアインクとを用いて、内部領域402の周囲に着色領域404を形成する。この場合、各位置への各色の着色用のインクの吐出量を調整することにより、様々な色を表現する。また、色の違いによって生じる単位体積あたりの吐出量である着色用のインクの量の変化を補填するために、クリアインクを用いる。このように構成すれば、着色領域404の各位置を所望の色で適切に着色できる。

[0081] また、保護領域406は、造形物50の外面を保護するための透明な領域である。本例において、造形装置10は、クリアインクを用いて、着色領域404の周囲に保護領域406を形成する。以上のように各領域を形成することにより、表面が着色された造形物50を適切に形成できる。

[0082] 尚、造形物50の構成の変形例においては、造形物50の具体的な構成について、上記と異ならせることも考えられる。例えば、クリアインクを用いて、内部領域402と着色領域404との間に、各領域のインクの混じりを防ぐための分離領域を形成してもよい。また、光反射領域について、内部領域402とは別に形成することも考えられる。この場合、白色のインク以外の造形専用のインク等である造形用のインクを更に使用して造形物50の造形を行い、この造形用のインクを用いて内部領域402を形成し、白色のインクで光反射領域を形成すること等が考えられる。

[0083] 図3(b)は、非着色モードで造形する造形物50の構成の一例をサポート層52と共に示す断面図である。この場合、造形装置10は、造形領域410を有する造形物50を造形する。また、造形物50の造形時に、必要に応じて、造形物50の周囲にサポート層52を形成する。

[0084] 造形領域410は、表面加飾モードでの造形時に形成する内部領域402と同一又は同様の領域である。造形装置10は、白色のインクを用いて、造形領域410を形成する。また、造形領域410は、クリアインク等の、白色以外のインクで造形領域410を形成してもよい。

- [0085] また、造形装置 10 は、複数種類のインクを用いて、造形領域 410 を形成してもよい。この場合、白色のインクとクリアインクとを用いて造形領域 410 を形成すること等が考えられる。このように構成すれば、造形物 50 の造形をより高速に行うことができる。
- [0086] ここで、図 3 (a)、(b) に示すような造形物 50 を造形する場合、図示した構成等から明らかなように、着色用のインクの消費量は、白色のインク等の他のインクの消費量と比べて大幅に少なくなる。これに対し、本例においては、上記のように、着色用のインクを貯留する図 2 参照のインク容器 302 の容量について、他の種類のインクを貯留する図 2 参照のインク容器 304 の容量よりも小さくしている。そのため、本例によれば、インクの消費量に合わせたインク容器を用いて、造形に使用する様々なインクを適切に貯留できる。
- [0087] 尚、造形物 50 の変形例においては、表面加飾モードで形成する内部領域 402 の少なくとも一部や、非着色モードで形成する造形領域 410 の少なくとも一部について、着色用のインクを用いて形成することも考えられる。そして、この場合、これらの領域の形成に着色用のインクを用いない場合と比べ、着色用のインクの消費量が多くなる。そのため、このような場合には、インクの消費量に応じて、着色用のインクを貯留するインク容器 302 の容量をより大きくしてもよい。
- [0088] 続いて、造形装置 10 の構成の様々な変形例について、説明をする。図 4 は、造形装置 10 の各部の構成の変形例を示す。図 4 (a) は、ヘッド部 12 の構成の変形例を示す。上記においては、ヘッド部 12 の構成について、主に、造形用のインクとして白色のインクを用いる場合の構成等を説明した。しかし、上記においても説明をしたように、造形用のインクとしては、白色のインク以外も使用可能である。
- [0089] より具体的に、図 4 (a) に示した構成において、ヘッド部 12 は、インクジェットヘッド 102 Mo を更に有する。インクジェットヘッド 102 Mo は、モデル材 MO である造形専用のインクを吐出するインクジェットヘッ

ドである。

[0090] また、この場合、図2参照のインク供給部18において、図2参照のインク容器保持部204は、造形専用のインクを貯留する図2参照のインク容器304を更に有する。そして、インクジェットヘッド102Moは、このインク容器304から供給されるインクを吐出する。このように構成した場合も、造形物50を適切に造形できる。

[0091] 尚、図4(a)に示した構成のヘッド部12を用いて、表面加飾モードでの造形を行う場合、図3参照の内部領域402と別に光反射領域を形成することが好ましい。この場合、造形専用のインクで内部領域402を形成し、その周囲に白色のインクで光反射領域を形成することが考えられる。

[0092] また、図4(a)においては、図1(b)に示したヘッド部12における複数のインクジェットヘッド102sのうちの1個をインクジェットヘッド102Moに変更した場合の構成を図示している。この場合、図2参照のインク供給部18におけるインク容器保持部204は、図2に示した構成における2個のインク容器304sのうちの1個の代わりに、造形専用のインク用のインク容器304を保持する。また、更なる変形例においては、図1(b)に示したヘッド部12に対し、インクジェットヘッド102Moを更に追加してもよい。この場合、インク供給部18におけるインク容器保持部204は、図2に示したインク容器304に加え、造形専用のインク用のインク容器304を更に保持する。

[0093] また、造形装置10においては、インク供給部18の構成についても、様々に変更可能である。図4(b)は、インク供給部18の構成の変形例を簡略化して示す。

[0094] 上記においては、図2等を用いて、主に、インク容器保持部202においてインク容器302を保持し、インク容器保持部204においてインク容器304を保持する構成について、説明を行った。この場合、インク容器保持部202及びインク容器保持部204のそれぞれにおいて保持するインク容器の容量は、所定の容量に固定されており、変更できない構成であってよい。

。より具体的に、この場合、インク容器保持部 202 について、小さい容量のインク容器 302 を保持可能であり、かつ、大きな容量のインク容器 304 を保持できない構成と考えることができる。また、インク容器保持部 204 について、インク容器 304 を保持可能であり、かつ、インク容器 302 を保持できない構成と考えることができる。

[0095] しかし、インク容器保持部 202 及びインク容器保持部 204 については、1 種類の容量のインク容器のみではなく、複数種類の容量のインク容器を保持可能にすることも考えられる。より具体的に、図 4 (b) に示した構成において、インク容器保持部 202 は、インク容器 302 及びインク容器 304 の両方を保持可能な構成を有する。この場合、造形装置 10 の使用の仕方や選択する造形モードに合わせて、インク容器保持部 202 に設置するインク容器を変更することが考えられる。

[0096] より具体的には、表面加飾モードで造形を行う場合等のように、複数種類のインクを用いて造形物を造形し、かつ、複数種類のうちのいずれかのインクの消費量が少なくなる条件で造形物を造形する場合には、インク容器保持部 202 において容量の小さなインク容器 302 を保持することが考えられる。この場合、インク容器 302 は、消費量が少ないインクを貯留する。また、この場合、他のいずれかの造形モードでの造形時において、インク容器保持部 202 は、容量の大きなインク容器 304 を保持してもよい。

[0097] このように構成すれば、様々なユーザの要求等にに合わせて、インク容器の容量をより適切に設定できる。この場合、予測されるインクの消費量や造形モードに応じて使用するインク容器の容量を決定することが考えられる。また、造形しようとする造形物のタイプである種類に応じて、インク容器の容量を決定してもよい。このように構成すれば、インクの消費量に応じた容量のインク容器を適切に用いることができる。

[0098] また、インク供給部 18 の構成の更なる変形例においては、インク容器保持部 204 についても、複数種類の容量のインク容器を保持可能にしてよい。この場合、インク容器保持部 204 について、インク容器 302 及びイン

ク容器 3 0 4 の両方を保持可能な構成にすることが考えられる。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明は、造形装置 1 0 に好適に利用できる。

請求の範囲

- [請求項1] インクを吐出することで立体的な造形物を造形する造形装置であって、
- 第1のインクを貯留する容器である第1インク容器を保持する第1容器保持部と、
- 前記第1のインクとは異なる第2のインクを貯留する容器である第2インク容器を保持する第2容器保持部と、
- 前記第1インク容器から供給される前記第1のインクを吐出する第1の吐出ヘッドと、
- 前記第2インク容器から供給される前記第2のインクを吐出する第2の吐出ヘッドとを備え、
- 前記第1インク容器の容量は、前記第2インク容器の容量よりも小さいことを特徴とする造形装置。
- [請求項2] 前記第1インク容器の容量は、前記第2インク容器の容量の $2/3$ 以下であ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] 前記第2インク容器は、前記第2容器保持部に保持された状態でインクの継ぎ足しが可能な容器であり、
- 前記第1インク容器は、前記第1容器保持部に保持された状態でインクの継ぎ足しができない容器であることを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。
- [請求項4] 互いに異なる有彩色の複数の着色用のインクを用いて着色された前記造形物を造形可能であり、
- 着色された前記造形物を造形する場合、前記第1容器保持部は、少なくとも、前記着色用のインクの色数分の複数の前記第1インク容器を保持し、
- 前記複数の第1インク容器のそれぞれは、前記複数の着色用のインクのそれぞれを貯留することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。

- [請求項5] 前記複数の着色用のインクのそれぞれは、カラー表現に用いるプロセスカラーの各色のインクであり、
前記第2インク容器は、前記プロセスカラーの各色のインク以外のインクを貯留することを特徴とする請求項4に記載の造形装置。
- [請求項6] 前記第2インク容器は、前記造形物における少なくとも内部の形成に使用する造形用のインクを貯留することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。
- [請求項7] 前記第2インク容器は、白色のインクを貯留することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。
- [請求項8] 前記第2インク容器は、造形中の前記造形物を支えるサポート層の材料となるインクを貯留することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。
- [請求項9] 前記第2インク容器は、透明なインクであるクリアインクを貯留することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。
- [請求項10] 前記第2容器保持部は、複数の前記第2インク容器を保持し、
前記複数の第2インク容器として、少なくとも、
前記造形物における少なくとも内部の形成に使用する造形用のインクを貯留する容器である造形インク用容器と、
造形中の前記造形物を支えるサポート層の材料となるインクを貯留する容器であるサポートインク用容器と
を保持することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。
- [請求項11] 前記第1容器保持部は、前記第1インク容器を保持可能であり、かつ、前記第2インク容器を保持できない構成を有することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。
- [請求項12] 前記第1容器保持部は、前記第1インク容器及び前記第2インク容器の両方を保持可能であり、予め設定された条件で前記造形物を造形する場合に、前記第1インク容器を保持することを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。

[請求項13] 複数種類のインクを用いて前記造形物を造形し、かつ、前記複数種類のうちのいずれかのインクの消費量が少なくなる条件で前記造形物を造形する場合、

前記第1容器保持部は、前記第1インク容器を保持し、

前記第1インク容器は、消費量が少なくなる前記いずれかのインクを貯留することを特徴とする請求項12に記載の造形装置。

[請求項14] 前記第1のインク、及び前記第2のインクは、紫外線の照射により硬化する紫外線硬化型インクであることを特徴とする請求項1又は2に記載の造形装置。

[請求項15] インクを吐出することで立体的な造形物を造形する造形方法であって、

第1のインクを貯留する容器である第1インク容器と、

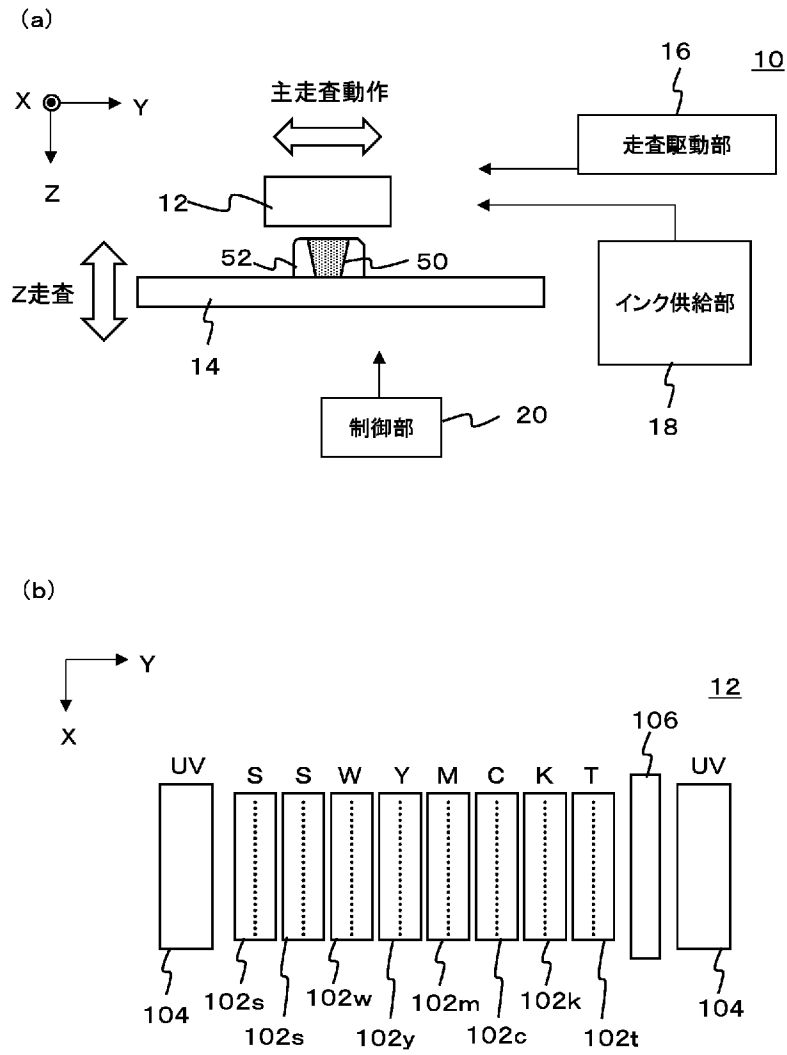
前記第1のインクとは異なる第2のインクを貯留する容器である第2インク容器とを保持し、

前記第1インク容器から供給される前記第1のインクを第1の吐出ヘッドに吐出させ、

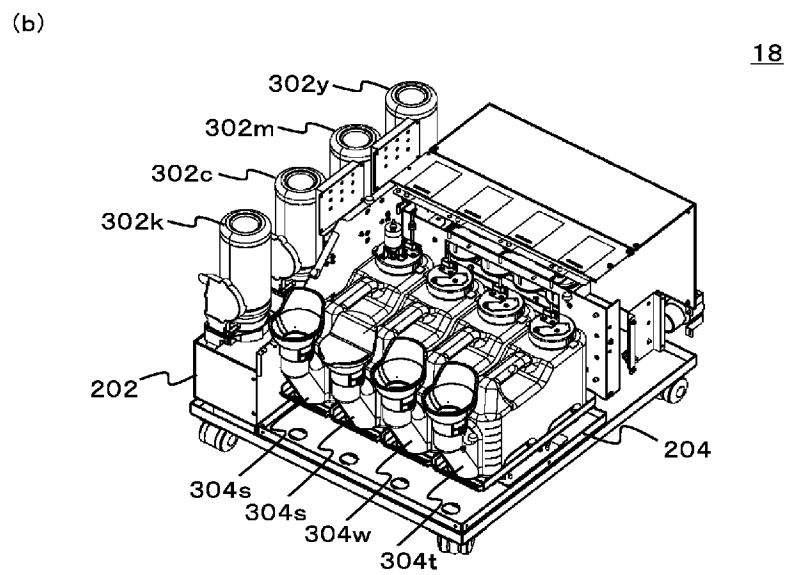
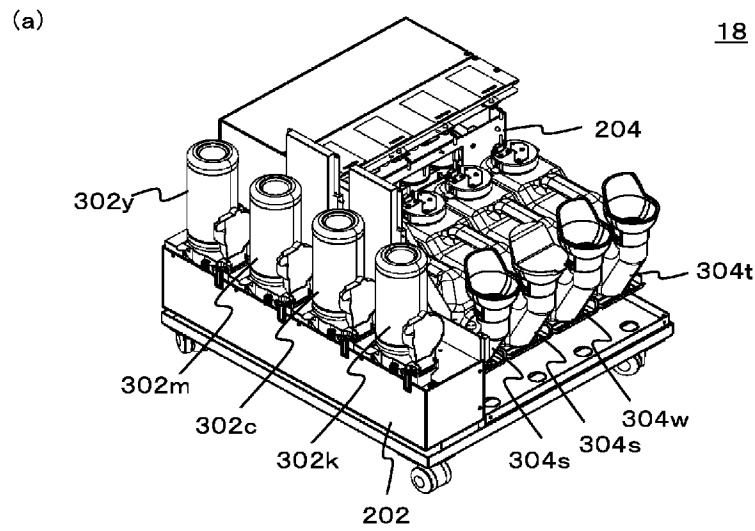
前記第2インク容器から供給される前記第2のインクを第2の吐出ヘッドに吐出させることで前記造形物を造形し、

前記第1インク容器の容量は、前記第2インク容器の容量よりも小さいことを特徴とする造形方法。

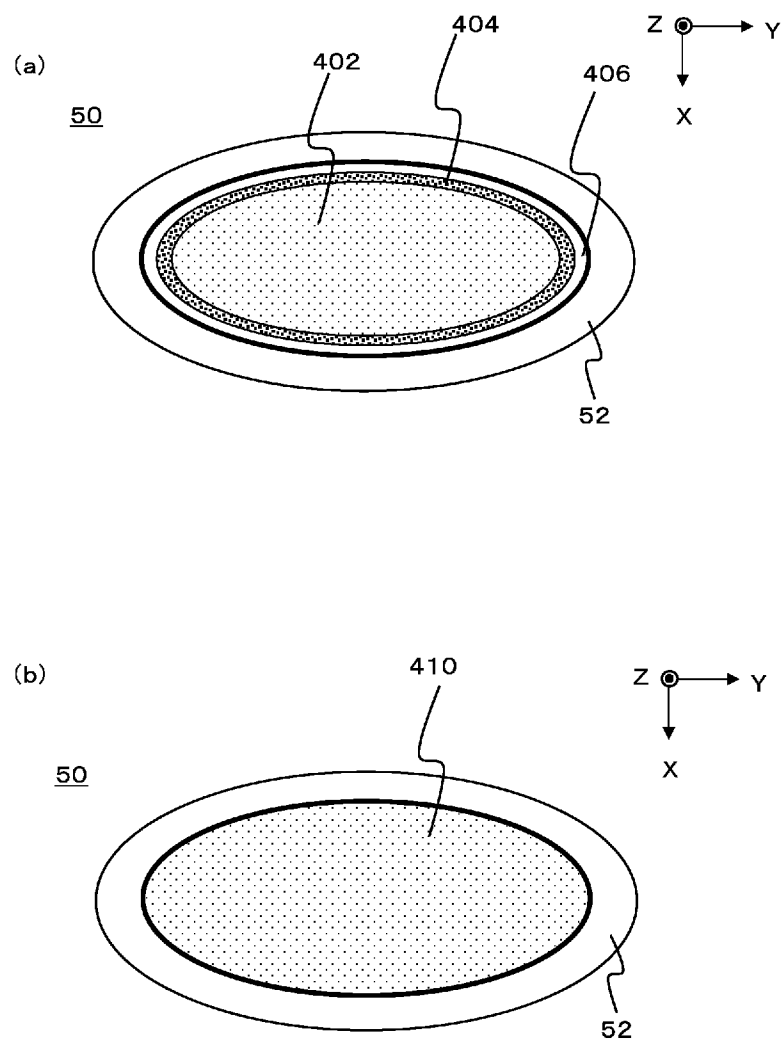
[図1]



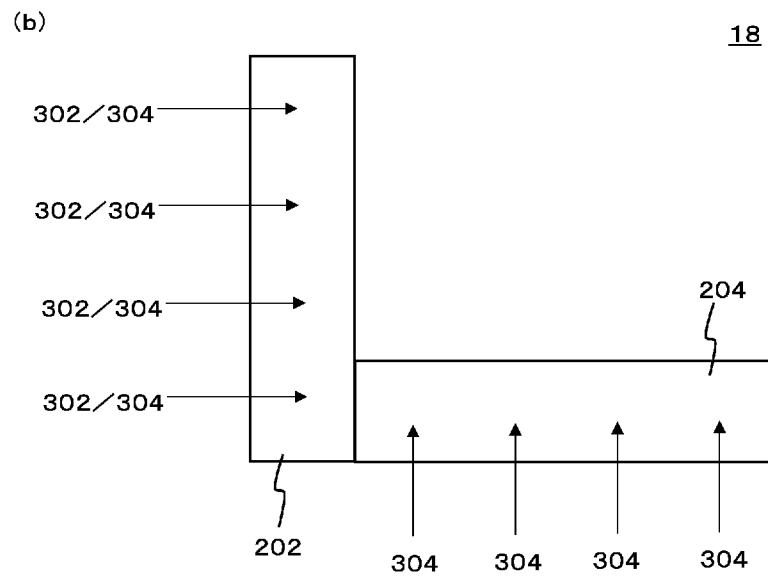
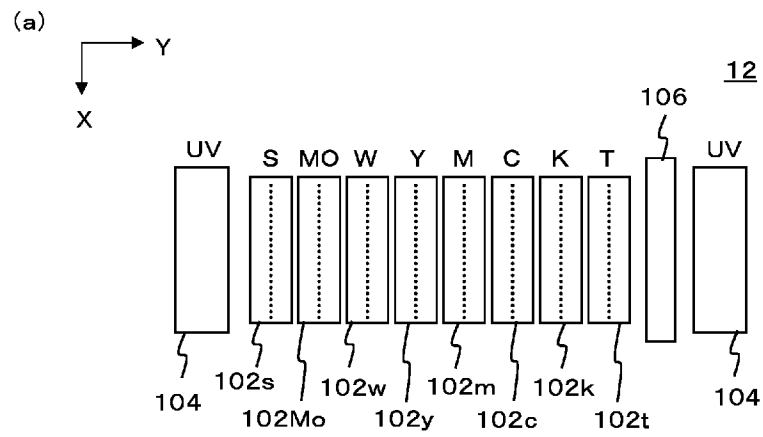
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/019145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C64/112(2017.01)i, B29C64/20(2017.01)i, B29C64/255(2017.01)i,
B41J2/175(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)n, B33Y30/00(2015.01)n

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)

B29C64/00-64/40, B41J2/175, B33Y10/00, B33Y30/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X Y A	US 2015/0183163 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 02 July 2015 (02.07.2015), claims; paragraphs [0003] to [0007], [0030] to [0047]; fig. 1 & EP 2889125 A1 & KR 10-2015-0077761 A	1-2, 4, 12-15 3, 5-10 11
Y	JP 2014-166741 A (Mimaki Engineering Co., Ltd.), 11 September 2014 (11.09.2014), claims; paragraph [0001]; fig. 7 & CN 104015488 A	3

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 July 2017 (07.07.17)

Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)

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/JP2017/019145

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 2016-65207 A (Ricoh Co., Ltd.), 28 April 2016 (28.04.2016), paragraphs [0022] to [0028] & US 2016/0075894 A1 paragraphs [0069] to [0081]	5-10
A	JP 2010-221621 A (Seiko Epson Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), claims (Family: none)	1-15
A	JP 2013-123905 A (Canon Finetech Inc.), 24 June 2013 (24.06.2013), fig. 1 (Family: none)	1-15
P,A	EP 3124213 A1 (THE BOEING CO.), 01 February 2017 (01.02.2017), entire text & JP 2017-61139 A & US 2017/0028617 A1	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C64/112(2017.01)i, B29C64/20(2017.01)i, B29C64/255(2017.01)i, B41J2/175(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)n, B33Y30/00(2015.01)n

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. B29C64/00-64/40, B41J2/175, B33Y10/00, B33Y30/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y A	US 2015/0183163 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 2015.07.02, [特許請求の範囲], [0003] - [0007], [0030] - [0047], [図1] & EP 2889125 A1 & KR 10-2015-0077761 A	1-2, 4, 12-15 3, 5-10 11
Y	JP 2014-166741 A (株式会社ミマキエンジニアリング) 2014.09.11, [特許請求の範囲], [0001], [図7] & CN 104015488 A	3

☒ 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

07.07.2017

国際調査報告の発送日

18.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

▲高▼橋 理絵

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

4R

5797

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 2016-65207 A (株式会社リコー) 2016.04.28, [0022] – [0028] & US 2016/0075894 A1, [0069] – [0081]	5-10
A	JP 2010-221621 A (セイコーエプソン株式会社) 2010.10.07, [特許請求の範囲] (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2013-123905 A (キヤノンファインテック株式会社) 2013.06.24, 図1 (ファミリーなし)	1-15
P, A	EP 3124213 A1 (THE BOEING COMPANY) 2017.02.01, 全文 & JP 2017-61139 A & US 2017/0028617 A1	1-15