

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/202058 A1

- (51) 国際特許分類:
B41M 3/06 (2006.01) *B32B 7/023* (2019.01)
B32B 5/20 (2006.01) *B41M 5/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/007225
- (22) 国際出願日: 2022年2月22日(22.02.2022)
- (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 2021-051033 2021年3月25日(25.03.2021) JP
- (71) 出願人: カシオ計算機株式会社 (CASIO COMPUTER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1518543 東京都渋谷区本町1丁目6番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 三井 郷史(MITSUI, Satoshi); 〒2058555 東京都羽村市栄町3-2-1 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内 Tokyo (JP). 高橋 秀樹(TAKAHASHI, Hideki); 〒2058555 東京都羽村市栄町3-2-1 カシオ計算機株式会社 羽村技術センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 木村 満(KIMURA, Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, 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, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

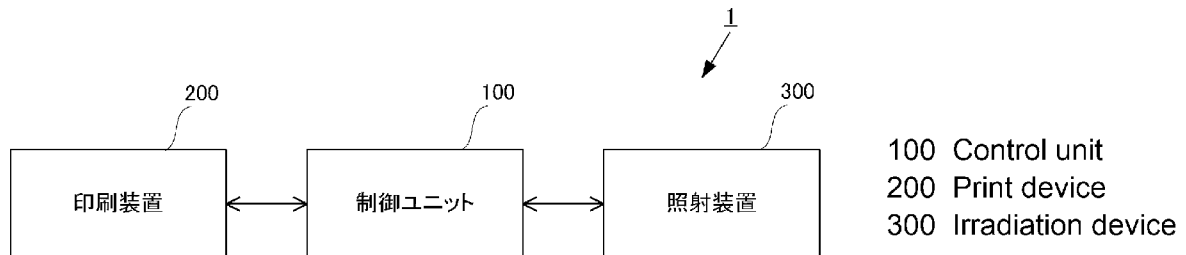
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: MOLDING SYSTEM, METHOD FOR MANUFACTURING MOLDED OBJECT, AND MOLDED OBJECT

(54) 発明の名称: 造形システム、造形物の製造方法及び造形物

[図4]



(57) Abstract: This molding system (1) comprises: a print device (200) which forms a thermal conversion layer for converting electromagnetic energy of a first electromagnetic wave into thermal energy, on a thermally expansive layer that is expanded by thermal energy; and an irradiation device (300) which decolors the thermal conversion layer when the thermally expansive layer is expanded by heating upon irradiation of the thermal conversion layer with the first electromagnetic wave.

(57) 要約: 造形システム(1)は、熱エネルギーによって膨張する熱膨張層に、第1電磁波の電磁波エネルギーを熱エネルギーに変換する熱変換層を形成する印刷装置(200)と、熱変換層に第1電磁波を照射して、熱膨張層を加熱することにより膨張させる場合に、熱変換層を消色させる照射装置(300)と、を備える。



WO 2022/202058 A1

明 細 書

発明の名称：造形システム、造形物の製造方法及び造形物

技術分野

[0001] 本発明は、造形システム、造形物の製造方法及び造形物に関する。

背景技術

[0002] 光吸収特性に優れた画像を形成された熱膨張性シートに光を照射して、熱膨張性シートの被覆層を加熱することにより、立体画像を形成する技術が知られている（例えば、特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開昭６４－２８６６０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１では、光吸収特性に優れた画像（トナー画像）は、熱膨張性シートの裏面に設けられた剥離可能なフィルム層の上に形成される。トナー画像は、フィルム層と共に、立体画像を形成された熱膨張性シートから除かれる。

[0005] 特許文献１では、トナー画像がフィルム層と共に熱膨張性シートから除かれるので、立体画像に容易に彩色できる。一方、フィルム層が熱膨張性シートの裏面に設けられるので、熱膨張性シートの製造コスト、すなわち立体画像を形成するためのコストが上昇する。また、フィルム層を剥離する工数が必要となる。

[0006] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、彩色が容易で、低コストの造形物を製造できる造形システム、造形物の製造方法及び造形物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] 上記目的を達成するため、本発明の第１の観点に係る造形システムは、

熱エネルギーによって膨張する熱膨張層に、第 1 電磁波の電磁波エネルギーを熱エネルギーに変換する熱変換層を形成する印刷装置と、

前記熱変換層に前記第 1 電磁波を照射して、前記熱膨張層を加熱することにより膨張させる場合に、前記熱変換層を消色させる照射装置と、を備えることを特徴とする。

[0008] 本発明の第 2 の観点に係る造形物の製造方法は、

第 1 電磁波の電磁波エネルギーを熱エネルギーに変換する熱変換層と、熱エネルギーによって膨張する熱膨張層と、が積層された媒体の前記熱変換層に、前記第 1 電磁波を照射して、前記熱膨張層を加熱することにより膨張させる膨張工程と、

前記膨張工程により前記熱膨張層を膨張させる場合に、前記熱変換層を消色させる消色工程と、を含むことを特徴とする。

[0009] 本発明の第 3 の観点に係る造形物は、

基材と、

前記基材の第 1 主面に形成され、前記基材と反対側の面に凹凸を有する膨張済み熱膨張層と、

前記基材の前記第 1 主面の反対側の第 2 主面の、又は、前記膨張済み熱膨張層の上に、前記凹凸に対応したパターンで形成された消色済み熱変換層と、を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 熱変換層を消色するので、彩色が容易で、低コストの造形物を製造できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態 1 に係る成形シートの断面を示す模式図である。

[図2]実施形態 1 に係る造形物を示す斜視図である。

[図3]図 2 に示す造形物を A - A 線で矢視した断面図である。

[図4]実施形態 1 に係る造形システムの構成を示す図である。

[図5]実施形態 1 に係る制御ユニットの構成を示すブロック図である。

[図6]実施形態1に係る制御ユニットのハードウェアの構成を示す図である。

[図7]実施形態1に係る照射装置を示す模式図である。

[図8]実施形態1に係る造形物の製造方法を示すフローチャートである。

[図9]実施形態1に係る熱変換層を形成された成形シートの断面を示す模式図である。

[図10]実施形態3に係る照射装置を示す模式図である。

[図11]変形例に係る照射装置を示す模式図である。

[図12]変形例に係る照射装置を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態に係る造形システムについて、図面を参照して説明する。

[0013] <実施形態1>

本実施形態では、造形システム1は、熱膨張する成形シート10から造形物50を製造する。造形物50は、加飾シート、壁紙等として使用される。本明細書において、「造形物」は所定の面に凹凸を造型（形成）されているシートであり、凹凸は、幾何学形状、文字、模様、装飾等を構成する。ここで、「装飾」とは、視覚及び／又は触覚を通じて美感を想起させるものである。「造形（又は造型）」は、形のあるものを作り出すことを意味し、装飾を加える加飾、装飾を形成する造飾のような概念をも含む。また、本実施形態の造形物50は、所定の面に凹凸を有する立体物であるが、いわゆる3Dプリンタにより製造された立体物と区別するため、本実施形態の造形物50を2.5次元（2.5D）オブジェクト又は疑似三次元（Pseudo-3D）オブジェクトとも呼ぶ。本実施形態の造形物50を製造する技術は、2.5D印刷技術又はPseudo-3D印刷技術とも呼べる。

[0014] （成形シート）

まず、図1を参照して、成形シート10を説明する。成形シート10は、加熱されることにより膨張する。成形シート10が膨張することによって、造形物50が形成される。

[0015] 成形シート10は、図1に示すように、基材12と、基材12の第1主面12aの上に形成された熱膨張層20とを備える。本実施形態では、熱膨張層20は第1主面12aの全面に形成されている。

[0016] 成形シート10の基材12は、熱膨張層20を形成される第1主面12aと、第1主面12aと反対側の第2主面12bとを有する。基材12は熱膨張層20を支持する。基材12は、例えば、シート状（例えばA4用紙サイズ）に形成される。基材12を構成する材料は、例えば、ポリオレフィン系樹脂（ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等）、ポリエステル系樹脂（ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）等）等の熱可塑性樹脂である。基材12を構成する材料の種類と基材12の厚さは、造形物50の用途に応じて選択される。

[0017] 成形シート10の熱膨張層20は、基材12の第1主面12aの上に形成される。熱膨張層20は、図示しないバインダと、バインダ中に分散された図示しない熱膨張材料とを含む。バインダは、酢酸ビニル系ポリマー、アクリル系ポリマー等の任意の熱可塑性樹脂である。熱膨張材料は、膨張開始温度（例えば80℃～120℃）以上最大膨張温度以下に加熱された場合、加熱される熱量（具体的には、加熱温度、加熱時間等）に応じた大きさに膨張する。膨張開始温度は、熱膨張材料が膨張を開始する温度であり、最大膨張温度は、熱膨張材料が最大の粒径を有する状態に膨張する温度である。

熱膨張材料は、例えば、熱膨張性マイクロカプセルである。

[0018] 熱膨張性マイクロカプセルは、プロパン、ブタン、その他の低沸点物質から構成された発泡剤を、熱可塑性樹脂製の殻の内に包み込んだマイクロカプセルである。熱膨張性マイクロカプセルの殻は、例えば、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリ酢酸ビニル、ポリアクリル酸エステル、ポリアクリロニトリル、ポリブタジエン、これらの共重合体等の熱可塑性樹脂から形成される。熱膨張性マイクロカプセルは、膨張開始温度以上に加熱されると、殻が軟化すると共に発泡剤が気化し、発泡剤が気化した圧力により、殻がバルーン状に膨張する。熱膨張性マイクロカプセルは、膨張

前の粒径の5倍程度まで膨張する。膨張前の熱膨張性マイクロカプセルの平均粒径は、例えば、 $5\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ である。

[0019] 成形シート10の熱膨張層20は、熱膨張材料の膨張により膨張し、基材12と反対側の面20aに後述する凹凸60を形成される。

[0020] (造形物)

次に、図2、図3を参照して、造形物50を説明する。造形物50は成形シート10から形成される。造形物50は、図2、図3に示すように、基材12と、膨張済み熱膨張層22と、消色済み熱変換層72とを備える。膨張済み熱膨張層22は、基材12の第1主面12aの上に形成され、基材12と反対側に凹凸60を有する。消色済み熱変換層72は、膨張済み熱膨張層22の上に、凹凸60に対応するパターンで形成されている。すなわち、消色済み熱変換層72は、後述する凹凸60の凸部62の上に形成されている。

[0021] 造形物50は、シート状の造形物であり、表面に凹凸60を有している。造形物50の基材12の構成は成形シート10の基材12と同様である。ここでは、造形物50の膨張済み熱膨張層22と消色済み熱変換層72について説明する。

[0022] 造形物50の膨張済み熱膨張層22は、成形シート10の熱膨張層20の一部が膨張した層である。膨張済み熱膨張層22は、図示しない、バインダと熱膨張材料（膨張前の熱膨張材料）と膨張済みの熱膨張材料とを含んでいる。膨張済み熱膨張層22のバインダは、成形シート10の熱膨張層20のバインダと同様である。膨張済み熱膨張層22の熱膨張材料（膨張前の熱膨張材料）も、成形シート10の熱膨張層20の熱膨張材料と同様である。膨張済みの熱膨張材料は、後述する熱変換層70から放出された熱（すなわち、熱エネルギー）により、熱膨張材料が膨張開始温度以上に加熱されて膨張した熱膨張材料である。

[0023] 膨張済み熱膨張層22の凹凸60は、成形シート10の熱膨張層20の熱膨張材料が膨張することにより形成される凸部62による凹凸である。凹凸

60は、膨張済みの熱膨張材料を含む凸部62と、膨張前の熱膨張材料を含む凹部64とから構成されている。

[0024] 消色済み熱変換層72は、成形シート10の熱膨張層20に凹凸60を形成するために設けられた熱変換層70が消色した層である。熱変換層70と熱変換層70の消色については後述する。なお、熱変換層70と消色済み熱変換層72は、明確な境界を有する層構造を有しない場合もある。本明細書では、理解を容易にするために、熱変換層70と消色済み熱変換層72とを明確な境界を有する層として図示する。

[0025] 次に、成形シート10から造形物50を製造する造形システム1を説明する。造形システム1は、図4に示すように、制御ユニット100と印刷装置200と照射装置300とを備える。印刷装置200は、成形シート10に熱変換層70を形成する。成形シート10に熱変換層70が形成されたものを、照射装置300によって膨張される媒体とする。照射装置300は、熱変換層70に第1電磁波を照射して、成形シート10の熱膨張層20を加熱することにより、熱膨張層20を膨張させて凸部62（すなわち凹凸60）を形成する。また、照射装置300は、熱変換層70に第1電磁波を照射して熱変換層70を消色する。なお、本明細書の「消色」は、発色した状態から無色の状態へ変化することだけでなく、発色した状態から造形物50への彩色を損なわない範囲の淡色の状態へ変化することも含む。なお、媒体は、熱膨張層20と熱変換層70とが積層されていればよく、媒体は、基材12を備えなくともよい。

[0026] 制御ユニット100は、印刷装置200と照射装置300とを制御する。制御ユニット100は、図5に示すように、制御部110と記憶部112と通信部114と操作部116と表示部118とを備える。制御ユニット100又は制御部110は、制御手段として機能する。

[0027] 制御ユニット100の制御部110は、制御ユニット100の各部を制御すると共に、印刷装置200と照射装置300の動作を制御する。制御ユニット100の記憶部112は、印刷装置200と照射装置300の制御に用

いられる、データとプログラムとを記憶する。制御ユニット１００の通信部１１４は、印刷装置２００と照射装置３００と通信する。制御ユニット１００の操作部１１６は、使用者から操作を受け付ける。使用者は、操作部１１６を操作することによって、制御ユニット１００に指令を入力できる。制御ユニット１００の表示部１１８は、データ、印刷装置２００と照射装置３００の状態を表す情報等を表示する。

[0028] 図６は、制御ユニット１００のハードウェアの構成を示す。制御部１１０は、CPU (Central Processing Unit) １３１とRAM (Random Access Memory) １３２から構成される。制御部１１０の機能は、CPU １３１が記憶部１１２に記憶されたプログラムを実行することによって実現される。記憶部１１２は、ROM (Read Only Memory) １３３とハードディスク１３４とを備える。通信部１１４は通信インタフェース１３５である。操作部１１６は、例えば、タッチパネル１３６、キーボード、マウスである。表示部１１８は、例えば、液晶ディスプレイ１３７である。CPU １３１と各部は、バス１３９を介して接続する。

[0029] 図４に戻り、印刷装置２００は制御ユニット１００により制御される。印刷装置２００は、造形物５０（膨張済み熱膨張層２２）の凹凸６０を表す凹凸データに基づいて、熱膨張層２０の上に熱変換層７０を印刷する。

[0030] ここで、熱変換層７０について説明する。熱変換層７０は、成形シート１０の熱膨張層２０に凹凸６０を形成するために、設けられる。熱変換層７０は、造形物５０の凹凸６０に対応したパターンで、成形シート１０の熱膨張層２０の上に形成される。熱変換層７０は、照射された第１電磁波（すなわち電磁波エネルギー）を熱（すなわち熱エネルギー）に変換し、変換された熱（熱エネルギー）を放出する。熱変換層７０から放出された熱が成形シート１０の熱膨張層２０の熱膨張材料を加熱する。加熱された熱膨張材料は、加熱温度、加熱時間等に応じた大きさに膨張する。これにより、膨張済みの熱膨張材料が形成され、成形シート１０の熱膨張層２０が膨張する。熱膨張

材料が加熱される温度は、熱変換層 70 の濃淡（後述する消色インクの濃淡）と、熱変換層 70 に照射される第 1 電磁波の単位面積と単位時間当たりのエネルギー量（すなわち、第 1 電磁波の強度）とにより制御できる。したがって、凹凸 60 の凸部 62 の高さは、熱変換層 70 の濃淡と第 1 電磁波の強度とにより制御できる。第 1 電磁波は、例えば、近赤外領域（波長 750 nm ～ 1400 nm）の電磁波である。

[0031] 本実施形態では、熱変換層 70 は、熱を放出すると共に消色し、消色済み熱変換層 72 を形成する。具体的には、熱変換層 70 は、加熱により消色する消色インクを含む。熱変換層 70 の消色インクは、照射された第 1 電磁波（電磁波エネルギー）を熱（熱エネルギー）に変換して変換した熱を放出すると共に、変換した熱により消色する。すなわち、熱変換層 70 の消色インクは、成形シート 10 の熱膨張層 20 を加熱する熱エネルギーにより消色する。

[0032] 熱変換層 70 の消色インクは、例えば、ロイコ染料、顕色剤、消色剤等を含む。ロイコ染料は、顕色剤と結合した状態で発色し、顕色剤が加熱によりロイコ染料から分離すると無色に変化する。消色前の消色インクでは、ロイコ染料は顕色剤と結合している。顕色剤は、ロイコ染料を発色させる助剤である。消色剤は、ロイコ染料から分離した顕色剤をトラップして、ロイコ染料と顕色剤との再結合を防ぐ。

[0033] 熱変換層 70 の消色インクは、造形物 50 における色残りを防ぐために、熱膨張材料の最大膨張温度よりも低い温度で、消色することが好ましい。また、熱変換層 70 の消色インクは、熱膨張層 20 の熱膨張材料を十分に加熱するために、熱膨張材料の膨張開始温度よりも 20℃低い温度以上で消色することが好ましい。

[0034] 印刷装置 200 は、例えば、消色インクを使用するインクジェットプリンタである。なお、印刷装置 200 は、図示しない、CPU から構成される制御部と ROM と RAM から構成される記憶部とを備えている。印刷装置 200 は印刷手段として機能する。

[0035] 照射装置300は、制御ユニット100により制御される。成形シート10に形成された熱変換層70に第1電磁波を照射することにより、成形シート10の熱膨張層20を加熱し、また、熱変換層70（熱変換層70の消色インク）を消色する。これにより、成形シート10の熱膨張層20が膨張して、膨張済み熱膨張層22（凹凸60）が形成される。また、熱変換層70が消色して、消色済み熱変換層72が形成される。

[0036] 照射装置300は、図7に示すように、筐体内に、供給ローラ301a、301bと、供給ガイド302a、302b、搬送ローラ303a、303b、304a、304bと、排出ガイド305a、305bと、第1照射部310とを備える。また、照射装置300は、図示しない、CPUから構成される制御部とROMとRAMから構成される記憶部とを備えている。照射装置300又は第1照射部310は、照射手段として機能する。なお、理解を容易にするため、本明細書では、図7における照射装置300の長手右方向（紙面の右方向）を+X軸方向、上方向（紙面の上方向）を+Z軸方向、+X軸方向と+Z軸方向に垂直な方向（紙面の手前方向）を+Y軸方向として説明する。

[0037] 供給ローラ301a、301bは、熱変換層70を形成された成形シート10を挟持する。供給ローラ301a、301bは、回転して、熱変換層70を形成された成形シート10を筐体内に供給する。

供給ガイド302a、302bは、供給ローラ301a、301bと搬送ローラ303a、303bとの間で、熱変換層70を形成された成形シート10の供給をガイドする。

[0038] 搬送ローラ303aと搬送ローラ303bは、熱変換層70を形成された成形シート10を挟持する。また、搬送ローラ304aと搬送ローラ304bは、熱変換層70を形成された成形シート10を挟持する。搬送ローラ303a、303b、304a、304bは、回転して、熱変換層70を形成された成形シート10を-X側から+X軸方向に搬送する。搬送ローラ303a、303b、304a、304bは搬送手段として機能する。

排出ガイド305a、305bは、製造された造形物50の排出をガイドする。

[0039] 本実施形態では、熱変換層70を形成された成形シート10が、搬送ローラ303a、303bと搬送ローラ304a、304bとの間に配置された搬送ガイド306に導かれて、-X側から+X軸方向に搬送される。また、熱変換層70を形成された成形シート10は、熱変換層70（熱膨張層20）を+Z軸方向に向け、基材12の第2主面12bを-Z軸方向に向けて搬送される。照射装置300は、熱変換層70を形成された成形シート10を搬送しつつ、熱変換層70に第1電磁波を照射する。

[0040] 第1照射部310は、成形シート10に形成された熱変換層70に、熱変換層70が熱に変換する第1電磁波を照射する。本実施形態では、第1照射部310は、熱変換層70を形成された成形シート10の搬送経路よりも+Z側に配置される。第1照射部310は、+Z側から熱変換層70に、熱変換層70が熱に変換する第1電磁波を照射する。これにより、熱変換層70が照射された第1電磁波を熱に変換する。変換された熱により、成形シート10の熱膨張層20が膨張し、熱変換層70（熱変換層70の消色インク）が消色する。造形物50における色残りを防ぐために、第1照射部310（照射装置300）は、熱膨張材料の最大膨張温度よりも低い温度で、熱変換層70を消色させることが好ましい。また、熱膨張層20の熱膨張材料を十分に加熱するために、第1照射部310（照射装置300）は、熱膨張材料の膨張開始温度よりも20℃低い温度以上で熱変換層70を消色させることが好ましい。

[0041] 第1照射部310は、例えば、カバー311とランプ312と反射板313とファン314とを備える。カバー311は、ランプ312と反射板313とファン314とを収納する。ランプ312は、例えば、ハロゲンランプから構成される。ランプ312は、成形シート10に、第1電磁波（例えば、近赤外領域の電磁波）を照射する。反射板313は、ランプ312から照射された電磁波を成形シート10に向けて反射する。ファン314は、ラン

プ 3 1 2 と反射板 3 1 3 とを冷却する。

[0042] (造形物の製造方法)

次に、図 8、図 9 を参照して、造形物 5 0 の製造方法を説明する。本実施形態では、シート状の成形シート 1 0 から、造形物 5 0 を製造する。

[0043] 図 8 は、造形物 5 0 の製造方法を示すフローチャートである。造形物 5 0 の製造方法は、成形シート 1 0 と凹凸データとを準備する準備工程（ステップ S 1 0）と、成形シート 1 0 に、消色し第 1 電磁波を熱に変換する熱変換層 7 0 を形成する形成工程（ステップ S 2 0）と、熱変換層 7 0 に第 1 電磁波を照射して成形シート 1 0 の熱膨張層 2 0 を加熱することにより、熱膨張層 2 0 を膨張させる膨張工程（ステップ S 3 0）と、熱変換層 7 0 を消色させる消色工程（ステップ S 4 0）と、を含む。

[0044] 準備工程（ステップ S 1 0）では、成形シート 1 0 と、造形物 5 0 の凹凸 6 0 を表す凹凸データとを準備する。成形シート 1 0 は、例えば、基材 1 2 の第 1 主面 1 2 a に、バインダと熱膨張材料とを混合した塗布液をスクリーン印刷し、印刷された塗布液を乾燥することにより製造される。凹凸データは造形物 5 0 の C A D (C o m p u t e r - A i d e d D e s i g n) データから生成される。凹凸データは制御ユニット 1 0 0 の記憶部 1 1 2 に記憶される。

[0045] 形成工程（ステップ S 2 0）では、印刷装置 2 0 0 によって、凹凸データに基づいて、成形シート 1 0 の熱膨張層 2 0 の上に造形物 5 0 の凹凸 6 0 に対応したパターンで、消色インクを含む熱変換層 7 0 を印刷する。これにより、図 9 に示すように、消色インクを含む熱変換層 7 0 が、熱膨張層 2 0 の上に形成される。

[0046] 図 8 に戻り、膨張工程（ステップ S 3 0）では、照射装置 3 0 0 によって、成形シート 1 0 に形成された熱変換層 7 0 に、熱変換層 7 0 が熱に変換する第 1 電磁波を照射する。熱変換層 7 0（熱変換層 7 0 の消色インク）は、第 1 電磁波を熱に変換し、変換された熱（熱エネルギー）を放出する。本実施形態では、熱変換層 7 0 から放出された熱により、熱膨張層 2 0 が加熱さ

れて膨張し、膨張済み熱膨張層 22（すなわち凹凸 60）が形成される。

[0047] 消色工程（ステップ S40）では、熱変換層 70 の消色インクが、変換した熱（熱エネルギー）により加熱され、消色する。すなわち、熱変換層 70 の消色インクは、成形シート 10 の熱膨張層 20 を加熱する熱エネルギーにより消色される。本工程では、造形物 50 における色残りを防ぐために、熱変換層 70 の消色インクを、熱膨張材料の最大膨張温度よりも低い温度で、消色させることが好ましい。また、熱膨張層 20 の熱膨張材料を十分に加熱するために、熱変換層 70 の消色インクを、熱膨張材料の膨張開始温度よりも 20℃低い温度以上で消色させることが好ましい。

[0048] 具体的には、消色インクのロイコ染料に結合している顕色剤が、加熱（熱エネルギー）によりロイコ染料から分離し、ロイコ染料が有色から無色へ変化する。これにより、熱変換層 70 は消色して、消色した消色インクを含む消色済み熱変換層 72 が形成される。以上により、造形物 50 を製造できる。

[0049] 以上のように、造形システム 1 の印刷装置 200 は、成形シート 10 に熱変換層 70 を形成する。熱変換層 70 は、加熱により消色する消色インクを含み、第 1 電磁波を熱に変換する。造形システム 1 の照射装置 300 は、熱変換層 70 に第 1 電磁波を照射して、第 1 電磁波から変換された熱により成形シート 10 の熱膨張層 20 を膨張させ、第 1 電磁波から変換された熱により熱変換層 70（熱変換層 70 の消色インク）を消色する。これにより、造形システム 1 は、凹凸 60 を形成するために設けられる熱変換層 70 が消色された造形物 50（すなわち、消色済み熱変換層 72 を備える造形物 50）を製造できる。造形物 50 では、消色済み熱変換層 72 の上に彩色しても、造形物 50 の外観は損なわれず、造形物 50 に容易に彩色できる。また、本実施形態では、剥離可能なフィルム層の上に熱変換層 70 を形成して、フィルム層と共に熱変換層 70 を除く必要がなく、低コストで造形物 50 を製造できる。さらに、少ない工数で造形物 50 を製造できる。

[0050] <実施形態 2>

実施形態１の熱変換層７０は、成形シート１０の熱膨張層２０を加熱する熱エネルギーにより消色される。熱変換層７０は、電磁波エネルギーにより消色されてもよい。

[0051] 本実施形態では、熱変換層７０の構成が実施形態１の熱変換層７０の構成と異なる。その他の構成は実施形態１の構成と同様であるので、ここでは、熱変換層７０と造形物５０の製造方法について説明する。

[0052] 本実施形態の熱変換層７０は、実施形態１の熱変換層７０と同様に、消色インクを含み、熱を放出すると共に消色して消色済み熱変換層７２を形成する。本実施形態の熱変換層７０の消色インクは、第１電磁波（電磁波エネルギー）を熱（熱エネルギー）に変換して、変換した熱を放出すると共に、熱に変換する第１電磁波（電磁波エネルギー）により消色する。

[0053] 本実施形態の熱変換層７０の消色インクは、例えば、近赤外線吸収色素と消色剤とを含む。近赤外線吸収色素は、近赤外線領域の電磁波（第１電磁波）を吸収して熱に変換し、変換した熱を放出する。近赤外線吸収色素としては、ナフトロシアニン系色素、シアニン系色素、ジイモニウム系色素等が挙げられる。近赤外線吸収色素の具体例としては、昭和電工株式会社製のＩＲＴ（商品名）が挙げられる。

[0054] 消色剤は、近赤外線吸収色素を消色する。消色剤としては、公知の４級アンモニウムホウ素錯体（例えば、昭和電工株式会社製のＰ３Ｂ（商品名））が挙げられる。消色は、近赤外線を吸収して励起した近赤外線吸収色素（色素カチオン）と、消色剤由来のアルキル基ラジカルとが結合することにより、生じる。

[0055] 本実施形態の熱変換層７０は、実施形態１の熱変換層７０と同様に、造形システム１の印刷装置２００によって、熱膨張層２０上に造形物５０の凹凸６０に対応したパターンで印刷される。なお、熱膨張層２０上に印刷された熱変換層７０の滲みを防ぐため、消色インクには、アクリル樹脂系色材、ウレタン樹脂系色材等を混合しても良く、混合する色材としては、特に、消色後に色残りが発生しにくい、白色又は透明の色材が好ましい。

[0056] 次に、本実施形態の造形物50の製造方法を説明する。本実施形態の造形物50の製造方法は、実施形態1と同様に、準備工程（ステップS10）と、形成工程（ステップS20）と、膨張工程（ステップS30）と、消色工程（ステップS40）と、を含む。本実施形態の準備工程（ステップS10）と形成工程（ステップS20）と膨張工程（ステップS30）は、実施形態1と同様であるので、消色工程（ステップS40）について説明する。

[0057] 本実施形態の消色工程（ステップS40）では、本実施形態の熱変換層70の消色インクが、膨張工程（ステップS30）において照射装置300から照射されて熱に変換する第1電磁波（電磁波エネルギー）により、消色する。具体的には、熱変換層70の消色インク中において、第1電磁波（近赤外線領域の電磁波）の照射により励起された近赤外線吸収色素と、消色剤から生じるアルキル基ラジカルとが結合することにより、熱変換層70の消色インクが消色される。第1電磁波を発生させる光源としては、キセノンランプ、ハロゲンランプ等が挙げられる。これにより、消色済み熱変換層72が形成される。以上により、本実施形態の造形物50が製造できる。

[0058] 以上のように、本実施形態の熱変換層70（熱変換層70の消色インク）は、第1電磁波を熱に変換して、変換した熱を放出すると共に、熱に変換する第1電磁波により消色する。造形システム1の照射装置300は、熱変換層70に、熱変換層70が熱に変換する第1電磁波を照射して、第1電磁波から変換された熱により成形シート10の熱膨張層20を膨張させ、熱変換層70が熱に変換する第1電磁波により熱変換層70（熱変換層70の消色インク）を消色する。これにより、造形システム1は、熱変換層70が消色された本実施形態の造形物50を製造できる。本実施形態では、消色済み熱変換層72の上に彩色しても、造形物50の外観は損なわれず、造形物50に容易に彩色できる。また、実施形態1と同様に、低コストで本実施形態の造形物50を製造できる。

[0059] <実施形態3>

実施形態2では、熱変換層70は、第1電磁波を熱に変換して、変換した

熱を放出すると共に、熱に変換する第1電磁波により消色する。熱変換層70は、熱に変換する第1電磁波と異なる電磁波により消色してもよい。また、照射装置300は、熱変換層70が熱に変換する第1電磁波と、熱変換層70を消色させる第2電磁波とを、熱変換層70に照射してもよい。

[0060] 本実施形態では、熱変換層70と照射装置300の構成が、実施形態1の熱変換層70と照射装置300の構成と異なる。その他の構成は実施形態1の構成と同様であるので、ここでは、熱変換層70と照射装置300と造形物50の製造方法について説明する。

[0061] 本実施形態の熱変換層70は、実施形態1の熱変換層70と同様に、消色インクを含む。本実施形態の熱変換層70の消色インクは、第1電磁波（電磁波エネルギー）を熱（熱エネルギー）に変換して、変換した熱を放出する。また、本実施形態の熱変換層70の消色インクは、第1電磁波と異なる第2電磁波（電磁波エネルギー）により消色する。本実施形態の熱変換層70の消色インクは、例えば、可視光領域（波長380nm～750nm）又は近赤外線領域の電磁波を吸収して熱に変換し、紫外線領域（波長100nm～380nm）の電磁波により分解する色素（例えば、シアニン系色素）を含む。

[0062] 本実施形態の熱変換層70は、実施形態1、2の熱変換層70と同様に、造形システム1の印刷装置200によって、熱膨張層20上に造形物50の凹凸60に対応したパターンで印刷される。

[0063] 次に、本実施形態の照射装置300について説明する。本実施形態の照射装置300は、成形シート10に形成された熱変換層70に第1電磁波を照射することにより、成形シート10の熱膨張層20を加熱する。これにより、成形シート10の熱膨張層20が膨張して、膨張済み熱膨張層22（凹凸60）が形成される。また、本実施形態の照射装置300は、成形シート10に形成された熱変換層70に第2電磁波を照射することにより、熱変換層70を消色する。

[0064] 本実施形態の照射装置300は、図10に示すように、筐体内に、供給口

ーラ301a、301bと、供給ガイド302a、302b、搬送ローラ303a、303b、304a、304bと、排出ガイド305a、305bと、第1照射部310、第2照射部320とを備える。供給ローラ301a、301b～排出ガイド305a、305bの構成は、実施形態1と同様である。

[0065] 本実施形態の第1照射部310は、実施形態1の第1照射部310と同様に、+Z側から熱変換層70に、熱変換層70が熱に変換する第1電磁波（例えば、近赤外線領域の電磁波）を照射する。これにより、熱変換層70が照射された第1電磁波を熱に変換し、成形シート10の熱膨張層20が変換された熱により膨張する。

[0066] 第2照射部320は、熱変換層70に、第1電磁波と異なり熱変換層70を消色する第2電磁波（例えば、紫外線領域の電磁波）を照射する。これにより、熱変換層70が消色して、消色済み熱変換層72が形成される。第2照射部320は、第1照射部310と同様に、熱変換層70を形成された成形シート10の搬送経路よりも+Z側に配置され、+Z側から熱変換層70に第2電磁波を照射する。また、第2照射部320は、第1照射部310よりも+X側に配置されて、成形シート10の熱膨張層20が膨張して凹凸60が形成された後に、熱変換層70に第2電磁波を照射する。

[0067] 第2照射部320は、例えば、紫外線ランプ（例えば、高圧水銀ランプ）、ファン等を備える。第2照射部320の構成は、紫外線ランプを除き、第1照射部310と同様である。

[0068] 次に、本実施形態の造形物50の製造方法を説明する。本実施形態の造形物50の製造方法は、実施形態1と同様に、準備工程（ステップS10）と、形成工程（ステップS20）と、膨張工程（ステップS30）と、消色工程（ステップS40）と、を含む。本実施形態の準備工程（ステップS10）と形成工程（ステップS20）と膨張工程（ステップS30）は、実施形態1と同様であるので、消色工程（ステップS40）について説明する。

[0069] 本実施形態の消色工程（ステップS40）では、膨張工程（ステップS3

0)において膨張済み熱膨張層22(凹凸60)が形成された後、本実施形態の照射装置300によって、第2電磁波(紫外線領域の電磁波)を本実施形態の熱変換層70に照射する。これにより、本実施形態の熱変換層70は消色し、消色済み熱変換層72が形成される。以上により、本実施形態の造形物50を製造できる。

[0070] 以上のように、本実施形態の熱変換層70(熱変換層70の消色インク)は、第1電磁波を熱に変換して、変換した熱を放出する。また、本実施形態の熱変換層70は、第2電磁波(電磁波エネルギー)により消色する。本実施形態の造形システム1の照射装置300は、熱変換層70に第1電磁波を照射して成形シート10の熱膨張層20を膨張させ、熱膨張層20を膨張させた後、熱変換層70に第2電磁波を照射して熱変換層70を消色する。これにより、本実施形態の造形システム1は、熱変換層70が消色された造形物50を製造できる。

[0071] 本実施形態では、消色済み熱変換層72の上に彩色しても、造形物50の外観は損なわれず、造形物50に容易に彩色できる。また、実施形態1と同様に、低コストで本実施形態の造形物50を製造できる。さらに、本実施形態では、熱変換層70が熱に変換する電磁波(第1電磁波)と熱変換層70を消色する電磁波(第2電磁波)とが異なるので、成形シート10の熱膨張層20を加熱する条件(第1電磁波の強度、照射時間等)と熱変換層70を消色する条件(第2電磁波の強度、照射時間等)とを個別に設定でき、容易に、本実施形態の造形物50を製造できる。

[0072] <変形例>

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0073] 例えば、造形物50はロール状の成形シート10からロール状に製造されてもよい。

[0074] 基材12を構成する材料は、熱可塑性樹脂に限らず、紙、布等であってもよい。基材12を構成する熱可塑性樹脂は、ポリオレフィン系樹脂とポリエ

ステル系樹脂に限らず、ポリアミド系樹脂、ポリ塩化ビニル（PVC）系樹脂、ポリイミド系樹脂等であってもよい。

[0075] 実施形態１～実施形態３では、熱変換層７０は熱膨張層２０の上に形成されているが、熱変換層７０は基材１２の第２主面１２ｂの上に形成されてもよい。実施形態１の熱変換層７０は熱エネルギーにより消色し、実施形態２、３の熱変換層７０は電磁波エネルギーにより消色するが、熱変換層７０は熱エネルギーと電磁波エネルギーとにより消色してもよい。

[0076] 成形シート１０と造形物５０は、各層の間に他の任意の材料による層を形成されてもよい。例えば、基材１２と熱膨張層２０との間に、基材１２と熱膨張層２０とをより密着させる密着層が形成されてもよい。密着層は、例えば、表面改質剤から形成される。

[0077] また、造形物５０は、カラー画像を印刷されてもよい。例えば、造形物５０は、熱膨張層２０の上に、シアンとマゼンタとイエローとブラックの４色のインクから構成され、カラー画像を表すカラーインク層を形成されてもよい。造形物５０は熱変換層７０を消色されているので、鮮明なカラー画像を造形物５０に印刷できる。

[0078] 印刷装置２００は、インクジェットプリンタに限られない。例えば、印刷装置２００はレーザープリンタであってもよい。また、印刷装置２００は、造形物５０にカラー画像を印刷してもよい。

[0079] 照射装置３００の第１照射部３１０と第２照射部３２０は、第１電磁波又は第２電磁波としてレーザー光を照射してもよい。例えば、第１照射部３１０と第２照射部３２０は、レーザー発振部、ポリゴンミラー、レンズ等を備えるレーザー照射器であってもよい。

[0080] 実施形態１と実施形態２の照射装置３００は、１つの第１照射部３１０から第１電磁波を熱変換層７０に照射することにより、成形シート１０の熱膨張層２０を加熱して膨張させ、熱変換層７０を消色している。実施形態１と実施形態２の照射装置３００は、成形シート１０の熱膨張層２０の加熱を優先した第１照射部３１０と、熱変換層７０を十分に消色させる第３照射部３

30とを備えてもよい。

[0081] 例えば、熱変換層70を消色するために必要な時間（すなわち消色反応の反応時間）が、成形シート10の熱膨張層20を加熱する時間よりも長い場合、1つの第1照射部310によって、熱膨張層20の加熱と熱変換層70の消色とを実行すると、熱変換層70に色残りが生じるか、熱膨張層20が過剰に膨張して凸部62のエッジ部分に鈍り（裾引き）が生じる虞がある。

[0082] そこで、実施形態1と実施形態2の照射装置300は、図11に示すように、第1照射部310と、第1照射部310よりも+X側に配置された第3照射部330とを備えてもよい。第1照射部310は、第1電磁波を熱変換層70に熱膨張層20の膨張に必要なエネルギー量だけ照射することにより、成形シート10の熱膨張層20を加熱して熱膨張層20を必要量だけ膨張させる。この場合、熱変換層70は第1照射部310の第1電磁波の照射より消色していくが、色残りが熱変換層70に生じてもよい。第3照射部330は、熱膨張層20の膨張が終了した後に、第1電磁波を熱変換層70に照射することにより、熱変換層70の残りの色を消色する。第3照射部330は、熱変換層70の消色に十分なエネルギー量の第1電磁波を熱変換層70に照射する。これらの構成によれば、凸部62のエッジ部分の鈍りを抑制しつつ、熱変換層70を十分に消色できる。

[0083] 実施形態3の照射装置300は、第1電磁波を熱変換層70に照射する第1照射部310と、第2電磁波を熱変換層70に照射する第2照射部320とを備える。実施形態3の照射装置300は、図12に示すように、第1電磁波と第2電磁波とを熱変換層70に照射する第4照射部340を備えてもよい。この場合、熱変換層70は、第4照射部340の第1電磁波の照射により第1電磁波を熱に変換して変換した熱を放出すると共に、第4照射部340の第2電磁波の照射により消色する。

[0084] 上記の実施形態と変形例において、制御ユニット100は、CPUを備えており、CPUの機能によって、印刷装置200と照射装置300を制御している。本発明では、制御ユニット100は、CPUに代えて、ASIC（

Application Specific Integrated Circuit)、FPGA(Field-Programmable Gate Array)、制御回路等の専用ハードウェアを備えてもよい。この場合、処理のそれぞれを、個別のハードウェアにより実行してもよい。また、処理のそれぞれをまとめて、単一のハードウェアにより実行してもよい。処理の一部を専用ハードウェアにより実行し、処理の他の一部をソフトウェア又はファームウェアにより実行してもよい。また、制御ユニット100の制御部110が実現する機能は、印刷装置200の制御部又は照射装置300の制御部により実現されてもよい。

[0085] なお、本発明に係る機能を実現するための構成を予め備えた印刷装置又は照射装置として提供できることはもとより、プログラムの適用により、印刷装置又は照射装置を制御するコンピュータに、上記の実施形態と変形例で例示した印刷装置200又は照射装置300による各機能構成を実現させることもできる。すなわち、上記の実施形態と変形例で例示した印刷装置200又は照射装置300による各機能構成を実現させるためのプログラムを、既存の情報処理装置等を制御するCPU等が実行できるように適用することができる。

[0086] また、このようなプログラムの適用方法は任意である。プログラムを、例えば、フレキシブルディスク、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)、DVD-ROM(Digital Versatile Disc Read Only Memory)、メモリカード等のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に格納して適用できる。さらに、プログラムを搬送波に重畳し、インターネットなどの通信媒体を介して適用することもできる。例えば、通信ネットワーク上の掲示板(BBS:Bulletin Board System)にプログラムを掲示して配信してもよい。そして、このプログラムを起動し、OS(Operating System)の制御下で、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、上記の処理を実行できるように構成してもよい。

[0087] この発明は、この発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、この発明を説明するためのものであり、この発明の範囲を限定するものではない。すなわち、この発明の範囲は、実施形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、この発明の範囲内とみなされる。

[0088] 本発明は、2021年3月25日に出願された日本国特許出願2021-51033号に基づく。本明細書中に日本国特許出願2021-51033号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

産業上の利用の可能性

[0089] 本発明は、彩色が容易で低コストの造形物を得る上で、特に有用である。

符号の説明

[0090] 1・・・造形システム、10・・・成形シート、12・・・基材、12a・・・基材の第1主面、12b・・・基材の第2主面、20・・・熱膨張層、20a・・・熱膨張層の基材と反対側の面、22・・・膨張済み熱膨張層、50・・・造形物、60・・・凹凸、62・・・凸部、64・・・凹部、70・・・熱変換層、72・・・消色済み熱変換層、100・・・制御ユニット、110・・・制御部、112・・・記憶部、114・・・通信部、116・・・操作部、118・・・表示部、131・・・CPU、132・・・RAM、133・・・ROM、134・・・ハードディスク、135・・・通信インタフェース、136・・・タッチパネル、137・・・液晶ディスプレイ、139・・・バス、200・・・印刷装置、300・・・照射装置、301a、301b・・・供給ローラ、302a、302b・・・供給ガイド、303a、303b、304a、304b・・・搬送ローラ、305a、305b・・・排出ガイド、306・・・搬送ガイド、310・・・第1照射部、311・・・カバー、312・・・ランプ、313・・・反射板、314・・・ファン、320・・・第2照射部、330・・・第3照射部、340・・・第4照射部

請求の範囲

- [請求項1] 熱エネルギーによって膨張する熱膨張層に、第1電磁波の電磁波エネルギーを熱エネルギーに変換する熱変換層を形成する印刷装置と、
前記熱変換層に前記第1電磁波を照射して、前記熱膨張層を加熱することにより膨張させる場合に、前記熱変換層を消色させる照射装置と、を備える、
ことを特徴とする造形システム。
- [請求項2] 前記熱変換層は、前記熱膨張層を加熱する熱エネルギーにより消色する、
ことを特徴とする請求項1に記載の造形システム。
- [請求項3] 前記照射装置は、前記熱膨張層に含まれる熱膨張材料が最大の粒径を有する状態に膨張する最大膨張温度よりも低い温度で前記熱変換層を消色させる、
ことを特徴とする請求項2に記載の造形システム。
- [請求項4] 前記熱変換層は、前記照射装置によって照射される前記第1電磁波の電磁波エネルギーにより消色する、
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の造形システム。
- [請求項5] 前記照射装置は、前記第1電磁波と波長の異なる第2電磁波を前記熱変換層に照射して、前記第2電磁波の電磁波エネルギーにより前記熱変換層を消色させる、
ことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の造形システム。
- [請求項6] 第1電磁波の電磁波エネルギーを熱エネルギーに変換する熱変換層と、熱エネルギーによって膨張する熱膨張層と、が積層された媒体の前記熱変換層に、前記第1電磁波を照射して、前記熱膨張層を加熱することにより膨張させる膨張工程と、
前記膨張工程により前記熱膨張層を膨張させる場合に、前記熱変換

層を消色させる消色工程と、を含む、

ことを特徴とする造形物の製造方法。

[請求項7] 前記消色工程では、前記熱膨張層を加熱する熱エネルギーにより前記熱変換層を消色させる、

ことを特徴とする請求項6に記載の造形物の製造方法。

[請求項8] 前記消色工程では、前記熱膨張層に含まれる熱膨張材料が最大の粒径を有する状態に膨張する最大膨張温度よりも低い温度で前記熱変換層を消色させる、

ことを特徴とする請求項7に記載の造形物の製造方法。

[請求項9] 前記消色工程では、前記第1電磁波の電磁波エネルギーにより前記熱変換層を消色させる、

ことを特徴とする請求項6乃至8のいずれか1項に記載の造形物の製造方法。

[請求項10] 前記消色工程では、前記第1電磁波と波長の異なる第2電磁波を前記熱変換層に照射して、前記第2電磁波の電磁波エネルギーにより前記熱変換層を消色させる、

ことを特徴とする請求項6乃至8のいずれか1項に記載の造形物の製造方法。

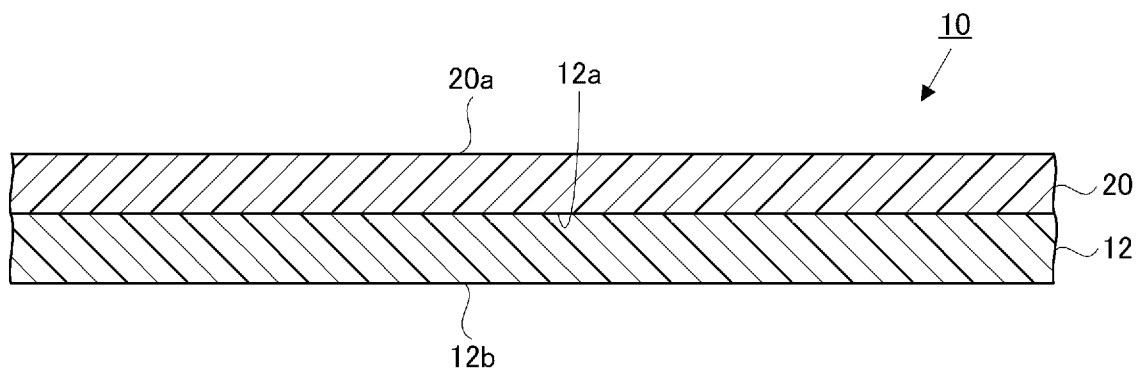
[請求項11] 基材と、

前記基材の第1主面に形成され、前記基材と反対側の面に凹凸を有する膨張済み熱膨張層と、

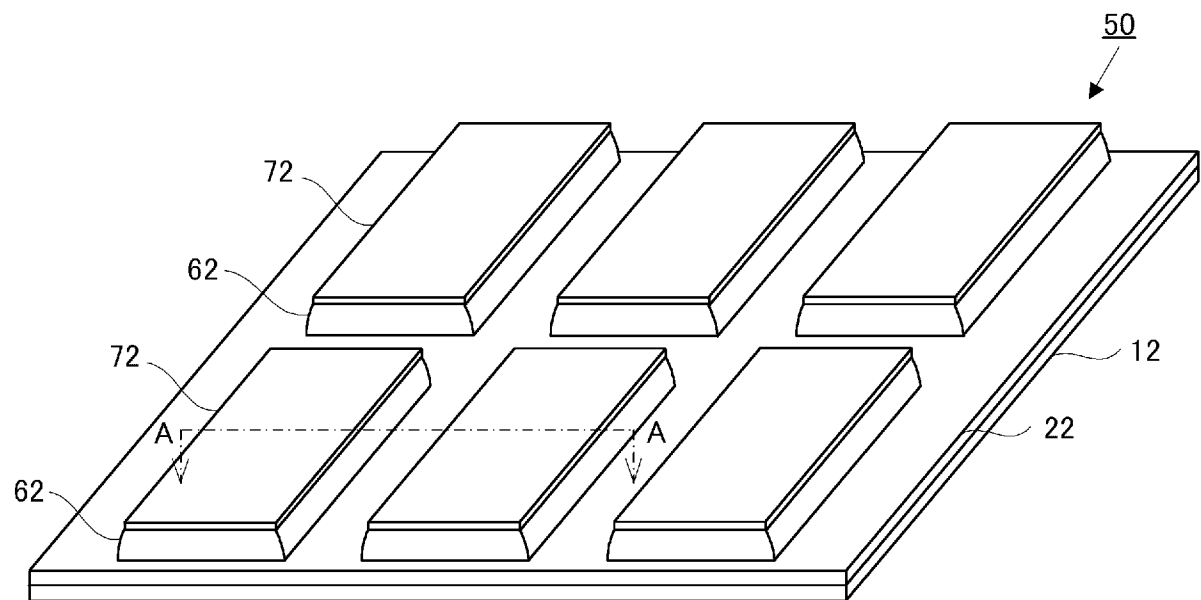
前記基材の前記第1主面の反対側の第2主面の上、又は、前記膨張済み熱膨張層の上に、前記凹凸に対応したパターンで形成された消色済み熱変換層と、を備える、

ことを特徴とする造形物。

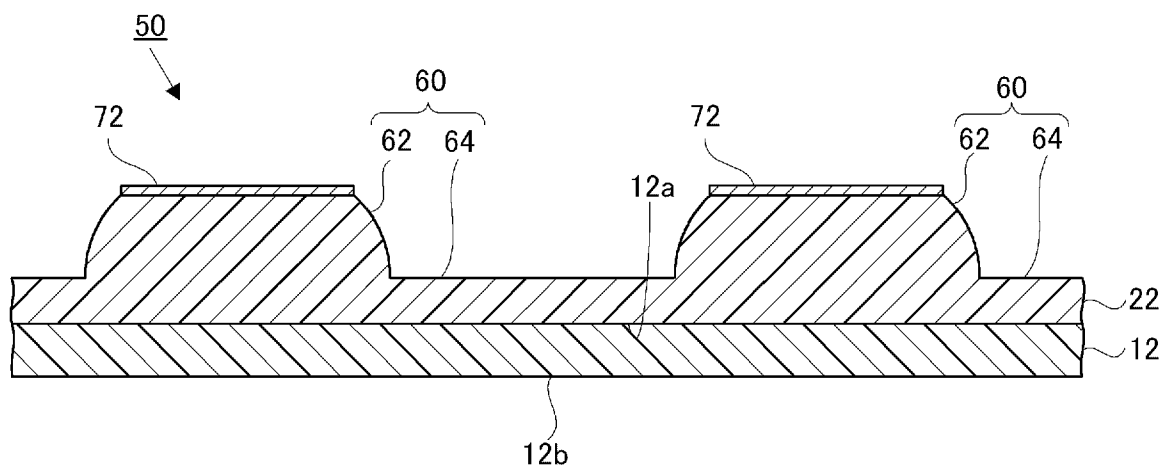
[図1]



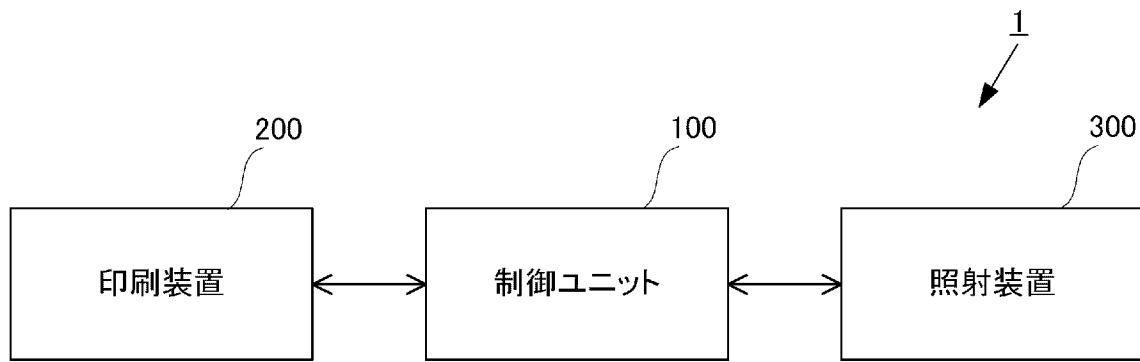
[図2]



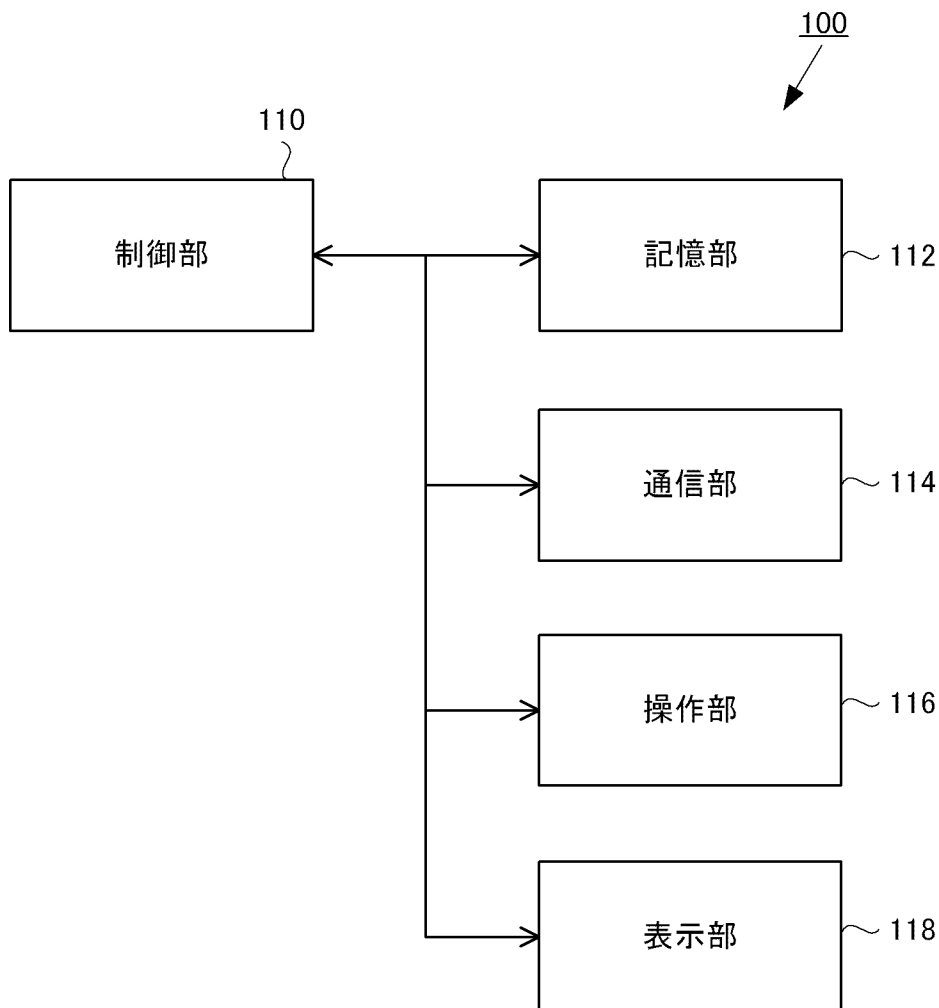
[図3]



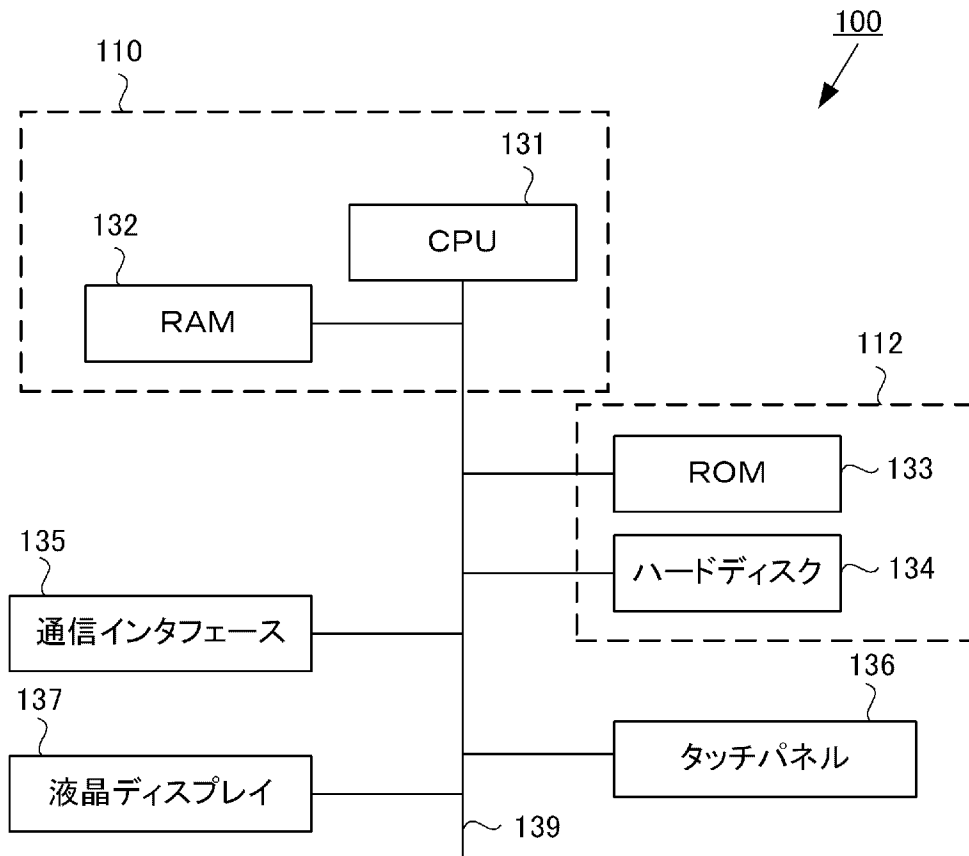
[図4]



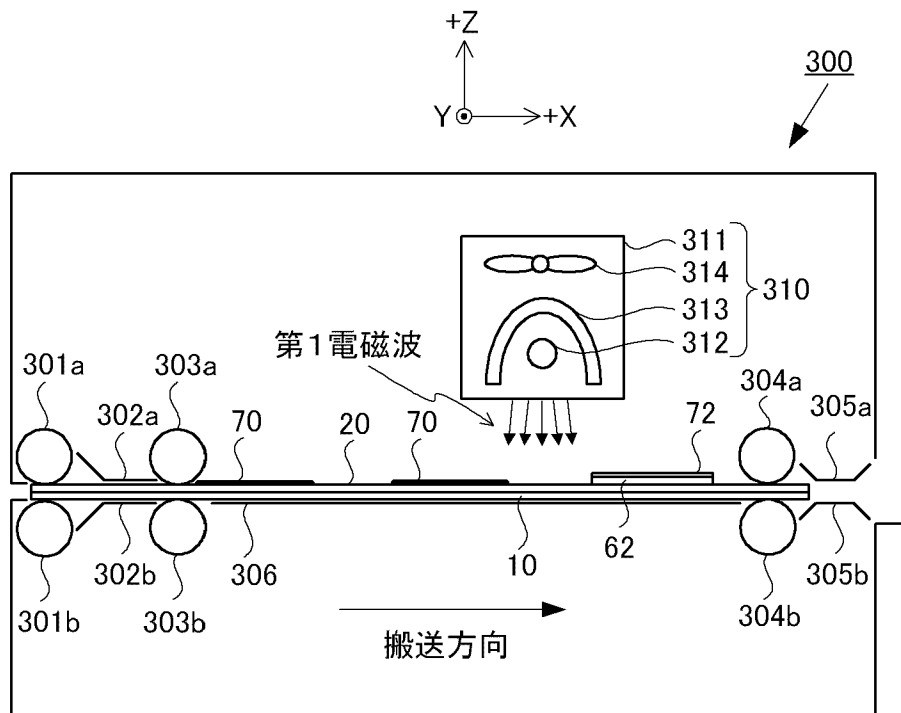
[図5]



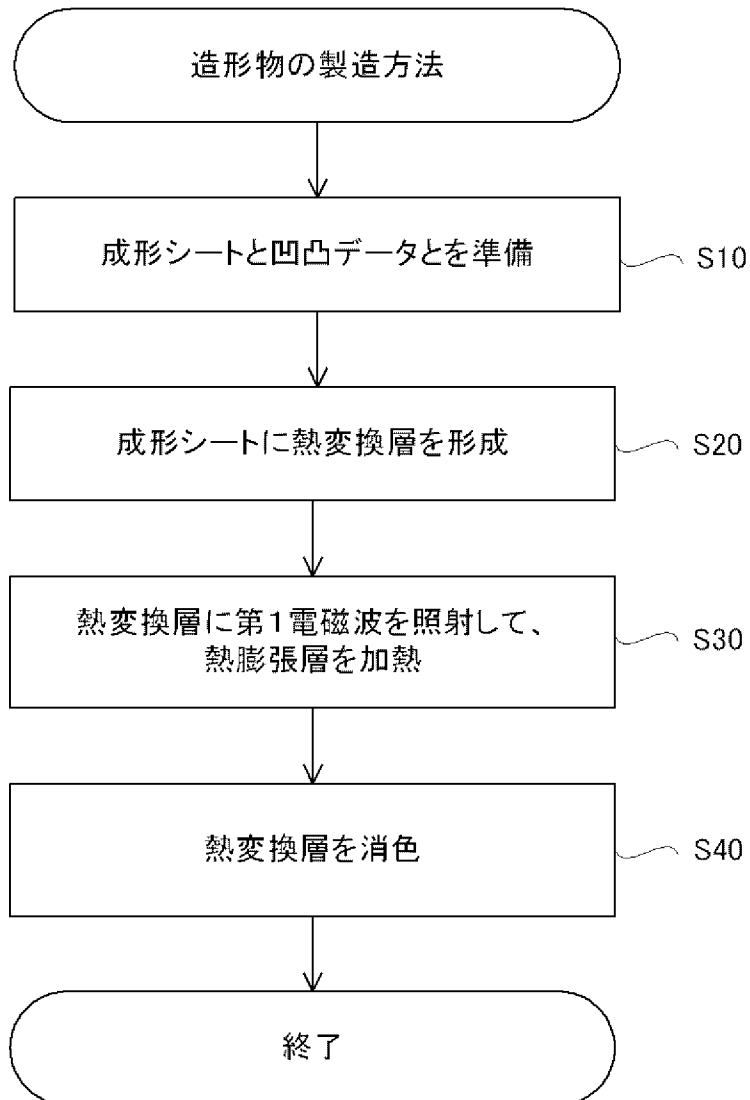
[図6]



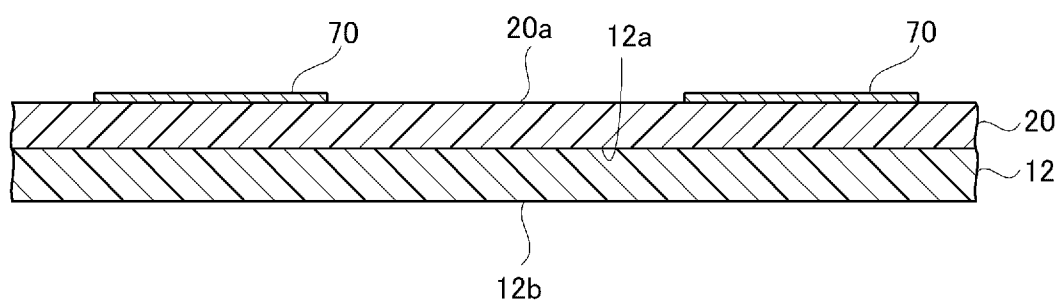
[図7]



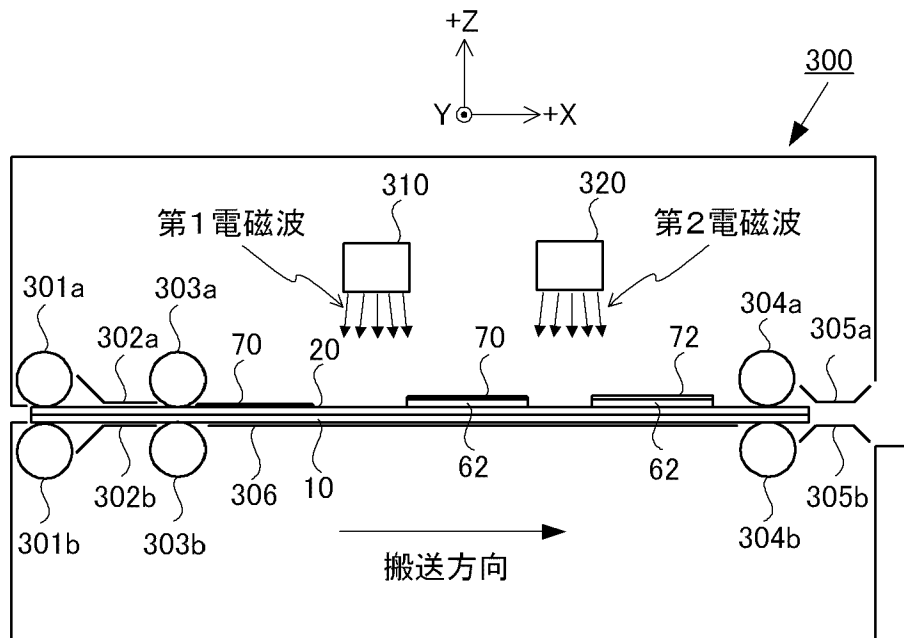
[図8]



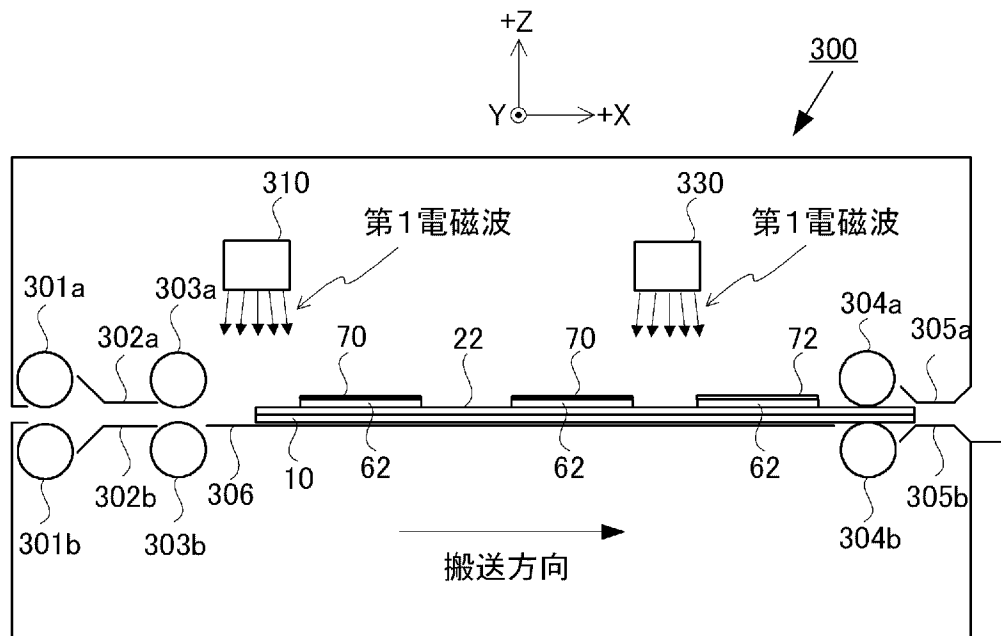
[図9]



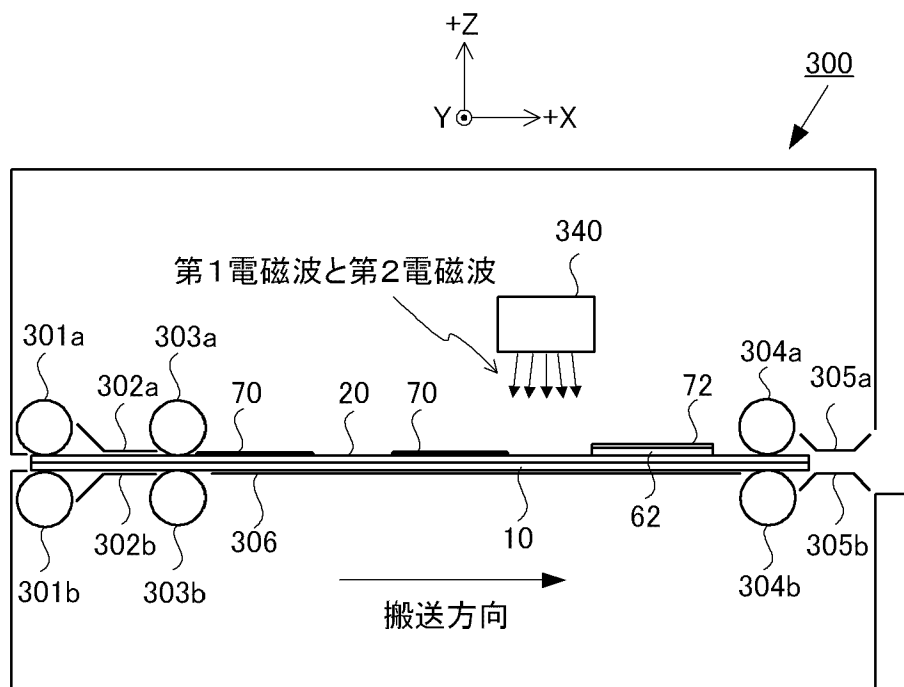
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/007225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B41M 3/06**(2006.01)i; **B32B 5/20**(2006.01)i; **B32B 7/023**(2019.01)i; **B41M 5/36**(2006.01)i

FI: B41M3/06 C; B32B5/20; B32B7/023; B41M3/06 F; B41M5/36

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)

B41M3/06; B32B5/20; B32B7/023; B41M5/36

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2019-18464 A (CASIO COMPUT. CO., LTD.) 07 February 2019 (2019-02-07) paragraphs [0011]-[0152]	1-2, 6-7, 11
Y		1, 4-6, 9-11
Y	JP 11-48627 A (DAINIPPON TORYO CO., LTD.) 23 February 1999 (1999-02-23) paragraphs [0006]-[0014]	1, 4-6, 9-11
A	JP 2-18081 A (BROTHER IND., LTD.) 22 January 1990 (1990-01-22) entire text, all drawings	1-11
A	US 4268615 A (MATSUMOTO YUSHI-SEIYAKU CO., LTD.) 19 May 1981 (1981-05-19) entire text, all drawings	1-11



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

15 March 2022

Date of mailing of the international search report

29 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/007225

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-18464	A	07 February 2019	US 2019/0023026 A1 paragraphs [0036]-[0188] CN 109263325 A	
JP	11-48627	A	23 February 1999	(Family: none)	
JP	2-18081	A	22 January 1990	(Family: none)	
US	4268615	A	19 May 1981	DE 2921011 B1 entire text, all drawings FR 2457723 A entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B41M 3/06(2006.01)i; B32B 5/20(2006.01)i; B32B 7/023(2019.01)i; B41M 5/36(2006.01)i FI: B41M3/06 C; B32B5/20; B32B7/023; B41M3/06 F; B41M5/36														
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）） B41M3/06; B32B5/20; B32B7/023; B41M5/36														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022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	JP 2019-18464 A（カシオ計算機株式会社）07.02.2019（2019-02-07） 段落[0011]-[0152]	1-2, 6-7, 11												
Y		1, 4-6, 9-11												
Y	JP 11-48627 A（大日本塗料株式会社）23.02.1999（1999-02-23） 段落[0006]-[0014]	1, 4-6, 9-11												
A	JP 2-18081 A（ブラザー工業株式会社）22.01.1990（1990-01-22） 全文、全図	1-11												
A	US 4268615 A（MATSUMOTO YUSHI-SEIYAKU CO., LTD.）19.05.1981（1981-05-19） 全文、全図	1-11												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 15.03.2022	国際調査報告の発送日 29.03.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 四垂 将志 2P 1568 電話番号 03-3581-1101 内線 3259													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/007225

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-18464	A	07.02.2019	US 2019/0023026 A1 段落[0036]-[0188] CN 109263325 A	
JP	11-48627	A	23.02.1999	(ファミリーなし)	
JP	2-18081	A	22.01.1990	(ファミリーなし)	
US	4268615	A	19.05.1981	DE 2921011 B1 全文、全図 FR 2457723 A 全文、全図	