

(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6月29日(29.06.2017)

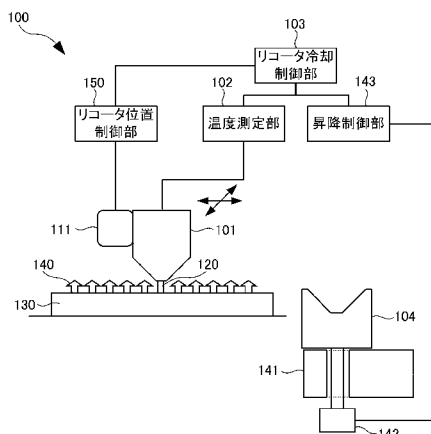


(10) 国際公開番号
WO 2017/109965 A1

- (51) 国際特許分類:
B22F 3/16 (2006.01) *B33Y 30/00* (2015.01)
B22F 3/105 (2006.01) *B33Y 50/00* (2015.01)
B33Y 10/00 (2015.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/086305
- (22) 国際出願日: 2015年12月25日(25.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構(TECHNOLOGY RESEARCH ASSOCIATION FOR FUTURE ADDITIVE MANUFACTURING) [JP/JP]; 〒1030027 東京都中央区日本橋1丁目2番19号 日本橋ファーストビル6階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 本田 和広(HONDA Kazuhiro); 〒1968558 東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 技術研究組合次世代3D積層造形技術総合開発機構 T R A F A M日本電子昭島分室内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 加藤 卓士, 外(KATO Takashi et al.); 〒1620818 東京都新宿区築地町4 神楽坂テクノス5F 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, JP, 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, 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: THREE-DIMENSIONAL LAMINATE MOLDING DEVICE, CONTROL METHOD OF THREE-DIMENSIONAL LAMINATE MOLDING DEVICE, AND CONTROL PROGRAM OF THREE-DIMENSIONAL LAMINATE MOLDING DEVICE

(54) 発明の名称: 3次元積層造形装置、3次元積層造形装置の制御方法および3次元積層造形装置の制御プログラム



102 Temperature measuring unit
103 Recoater cooling control unit
143 Raising and lowering control unit
150 Recoater position control unit

(57) Abstract: In order to cool a two-dimensionally driven recoater with a simple structure, this three-dimensional laminate molding device is provided with at least one material spraying means which sprays the material of the three-dimensional laminate molded article, a temperature measuring means which measures the temperature of the material spraying means, at least one cooling means which, when the material is not being sprayed, is provided in a storage position where the material spraying means is stored and cools the material spraying means, and a control means which controls the material spraying means, wherein the control means moves the spraying means to the storage position and brings the material spraying means and the cooling means into contact.

(57) 要約: 2次元的に駆動するリコータを簡易な構造で冷却する。3次元積層造形装置であって、3次元積層造形物の材料を散布する少なくとも1つの材料散布手段と、前記材料散布手段の温度を測定する温度測定手段と、前記材料を散布しない場合に前記材料散布手段が待機する待機位置に設けられ、前記材料散布手段を冷却する少なくとも1つの冷却手段と、前記材料散布手段を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記散布手段を前記待機位置に移動させ、前記材料散布手段と前記冷却手段とを接触させる。

明 細 書

発明の名称：

3次元積層造形装置、3次元積層造形装置の制御方法および3次元積層造形装置の制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、3次元積層造形装置、3次元積層造形装置の制御方法および3次元積層造形装置の制御プログラムに関する。

背景技術

[0002] 上記技術分野において、特許文献1には、リコータローラを冷却して、粉末材料を冷却する技術が開示されている（同文献段落[0054]等）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-21747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、上記文献に記載の技術では、2次元的に駆動するリコータを簡易な構造で冷却することができなかった。

[0005] 本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明に係る3次元積層造形装置は、
3次元積層造形物の材料を散布する少なくとも1つの材料散布手段と、
前記材料散布手段の温度を測定する温度測定手段と、
前記材料を散布しない場合に前記材料散布手段が待機する待機位置に設けられ、前記材料散布手段を冷却する少なくとも1つの冷却手段と、
前記材料散布手段を制御する制御手段と、
を備え、

前記制御手段は、前記散布手段を前記待機位置に移動させ、前記材料散布手段と前記冷却手段とを接触させる。

[0007] 上記目的を達成するため、本発明に係る３次元積層造形装置の制御方法は

、

材料散布手段により、材料を散布する材料散布ステップと、

前記材料散布手段の温度を測定する温度測定ステップと、

前記材料を散布しない場合に前記材料散布手段が待機する待機位置に設けられた前記材料散布手段の冷却手段と、前記材料散布手段とを接触させるように前記材料散布手段の動きを制御する制御ステップと、

を含む。

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る３次元積層造形装置の制御プログラムは、

材料散布手段により、材料を散布する材料散布ステップと、

前記材料散布手段の温度を測定する温度測定ステップと、

前記材料を散布しない場合に前記材料散布手段が待機する待機位置に設けられた前記材料散布手段を冷却する冷却手段と、前記材料散布手段とを接触させるように前記材料散布手段の動きを制御する制御ステップと、

をコンピュータに実行させる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、２次的に駆動するリコータを簡易な構造で冷却できる

。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第１実施形態に係る３次元積層造形装置の構成の概略を示す図である。

[図2]本発明の第１実施形態に係る３次元積層造形装置の構成の概略を示す図である。

[図3]本発明の第１実施形態に係る３次元積層造形装置のリコータの温度変化を説明する図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係る3次元積層造形装置によるリコータの冷却手順を説明するフローチャートである。

[図5]本発明の第1実施形態に係る3次元積層造形装置によるリコータの冷却手順を説明するフローチャートである。

[図6A]本発明の第1実施形態に係る3次元積層造形装置の前提技術の3次元積層造形装置を説明する図である。

[図6B]本発明の第1実施形態に係る3次元積層造形装置の前提技術の3次元積層造形装置のリコータの輻射熱による温度変化を説明する図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る3次元積層造形装置の構成の概略を示す図である。

[図8]本発明の第2実施形態に係る3次元積層造形装置によるリコータの冷却手順を説明するフローチャートである。

[図9]本発明の第3実施形態に係る3次元積層造形装置の構成の概略を示す図である。

[図10]本発明の第3実施形態に係る3次元積層造形装置によるリコータの冷却手順を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本発明を実施するための形態について、図面を参照して、例示的に詳しく説明記載する。ただし、以下の実施の形態に記載されている、構成、数値、処理の流れ、機能要素などは一例に過ぎず、その変形や変更は自由であって、本発明の技術範囲を以下の記載に限定する趣旨のものではない。

[0012] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態としての3次元積層造形装置100について、図1乃至図6を用いて説明する。3次元積層造形装置100は、造形面上に3次元積層造形物の材料120を散布し、散布した材料120に電子ビームなどを照射して、材料を溶融および凝固させることにより、材料を積層して3次元積層造形物を造形する装置である。

[0013] <前提技術>

まず、図 6 A および図 6 B を用いて、本実施形態の前提技術について説明する。図 6 A は、本実施形態に係る 3 次元積層造形装置の前提技術に係る 3 次元積層造形装置 6 0 0 を説明する図である。図 6 B は、実施形態に係る 3 次元積層造形装置の前提技術に係る 3 次元積層造形装置 6 0 0 リコータ 6 0 1 の輻射熱による温度変化を説明する図である。

[0014] 3 次元積層造形装置 6 0 0 は、リコータ 6 0 1 を備える。リコータ 6 0 1 は、3 次元積層造形物 6 3 0 の造形面（積層造形面）に近接して、3 次元積層造形物 6 3 0 の材料 6 2 0 である金属粉体などを散布する。そして、3 次元積層造形装置 6 0 0 は、散布された材料 6 2 0 に電子ビームなどのビームを照射することにより、材料 6 2 0 を熔融、凝固して 3 次元積層造形物を造形する。

[0015] リコータ 6 0 1 には、リコータ駆動器 6 1 1 が装着され、リコータ駆動器 6 1 1 が 2 次元的に移動することで、リコータ 6 0 1 が 2 次元的に移動して、材料 6 2 0 を積層造形面上に散布する。リコータ位置制御部 6 0 3 は、リコータ駆動器 6 1 1 に制御信号を送信してリコータ駆動器 6 1 1 を制御する。通常、材料 6 2 0 は、電子ビームなどにより予備加熱および加熱されており、積層条件にもよるが、材料 6 2 0 の表面温度は約 1 0 0 0℃になることもある。

[0016] リコータ 6 0 1 は、造形室がガス雰囲気で充満していれば当該ガス雰囲気から熱を受け、造形室が真空であれば、予備加熱または加熱された材料 6 2 0 からの輻射熱 6 4 0 を受けて、加熱される。その結果、リコータ 6 0 1 の温度は上昇する。リコータ 6 0 1 は、ステンレスや鉄などの金属でできているので、リコータ 6 0 1 の温度が上昇してリコータ 6 0 1 の耐熱温度（溶解温度）以上の温度にならないように、リコータ 6 0 1 には冷却器 6 7 0 が取り付けられている。冷却器 6 7 0 には、冷却器 6 7 0 に冷媒を流す冷却パイプ 6 7 1 が取り付けられている。リコータ 6 0 1 は、冷却器 6 7 0 により冷却される。

[0017] 次に、図 6 B を用いてリコータ 6 0 1 の温度変化について説明する。リコ

ータ 601 が材料 620 の表面上に移動した時点を「開始」とする。リコータ 601 に冷却器 670 が装着されていれば、グラフ 680 に示したように、リコータ 601 の温度を制御温度範囲内 ($TC_{min} \sim TC_{max}$) に維持することができる。

[0018] しかしながら、冷媒を循環させる方式によりリコータ 601 を冷却する方式では、リコータ 601 に冷却器 670 や冷却パイプ 671 などの構造物が取り付けられるため、リコータ 601 の動きを制限する要因となっていた。また、装置構成が複雑になるという問題や、冷媒と冷却パイプ 671 の振動がリコータ 601 に伝わり、散布する材料の位置精度が低下するという問題があった。

[0019] これに対して、冷却器 670 や冷却パイプ 671 を用いない方式では、リコータ 601 の動きを制限する要因はなくなるものの、グラフ 690 に示したように、リコータ 601 を十分に冷却できず、リコータ 601 の温度が最大温度 (T_{max}) に達してしまう。例えば、造形室が真空の場合には、リコータ 601 に溜まった熱の逃げ場がなく、容易にリコータ 601 の温度が最大温度に達してしまう。

[0020] <本実施形態の技術>

次に、図 1 乃至図 5 を用いて、本実施形態の技術について説明する。図 1 および図 2 は、本実施形態に係る 3 次元積層造形装置の構成の概略を示す図であり、材料を散布している状態およびリコータを冷却している状態をそれぞれ表す。

[0021] 図 1 および図 2 に示したように、3 次元積層造形装置 100 は、リコータ 101 と、温度測定部 102 と、リコータ冷却制御部 103 と、冷却ヘッド 104 とを含む。

[0022] リコータ 101 は、3 次元積層造形物 130 の材料 120 であるチタン (Ti) などの金属粉体などを造形面上に散布する材料散布機構であり、造形面上を 2 次元的 (XY 方向) に駆動する。

[0023] リコータ 101 には、リコータ駆動器 111 が取り付けられている。リコ

ータ位置制御部 150 は、リコータ 101 の動きを制御する。具体的には、リコータ位置制御部 150 は、リコータ駆動器 111 に対して制御信号を送信し、制御信号を受信したリコータ駆動器 111 は、受信した制御信号に基づいて、リコータ 101 を 2 次元的に駆動させる。

[0024] 温度測定部 102 は、リコータ 101 の温度を測定する。材料 120 は、図示しないヒータによる加熱や、電子ビームの照射による予備加熱または加熱などにより、高温状態に維持されている。そして、例えば、造形室がガス充填されている場合や造形室が真空にされている場合には、リコータ 101 は、充填されているガスの熱や高温に加熱された材料 120 の輻射熱などにより加熱される。温度測定部 102 は、リコータ 101 の温度が所定の温度以上の温度になった場合、所定温度以上になったことを示すアラート信号などをリコータ冷却制御部 103 に送信する。

[0025] アラート信号を受信したリコータ冷却制御部 103 は、リコータ位置制御部 150 および昇降制御部 143 に信号を送信する。そして、図 2 に示したように、リコータ位置制御部 150 は、リコータ駆動器 111 を制御してリコータ 101 を待機位置（ホーム位置）、つまり、冷却ヘッド 104 の上部の空間へと移動させる。

[0026] また、昇降制御部 143 は、昇降器 142 に対して信号を送信する。信号を受信した昇降器 142 は、冷却ヘッド 104 を所定の位置まで上昇させて、所定位置に上昇した冷却ヘッド 104 と待機位置に移動したリコータ 101 とを接触させる。これにより、リコータ 101 に蓄えられた熱が冷却ヘッド 104 に移動するので、リコータ 101 の温度が下がる。冷却ヘッド 104 は、例えば、熱伝導率の高い銅（Cu）や銀（Ag）、金（Au）、アルミニウム（Al）、亜鉛（Zn）、ニッケル（Ni）、鉄（Fe）などの金属が代表的であるが、これらには限定されず、これらの合金などであってもよい。

[0027] 冷却ヘッド 104 は、リコータ 101 が待機位置にない場合、例えば、リコータ 101 が材料 120 を散布している場合には、冷却媒体 141（ヒー

トシンク)と接触した状態となっている。この状態で、冷却ヘッド104は、リコータ101から伝導され、冷却ヘッド104に蓄えられた熱を放熱している。なお、リコータ101は、材料120を散布していない場合、例えば、材料120に電子ビームなどを照射している間、待機位置(ホーム位置)で待機している。また、リコータ101への材料の120の補充は、リコータ101が待機位置にあり、冷却ヘッド104と接触している間に行ってもよいし、リコータ101の冷却が終了したタイミングで行ってもよい。

[0028] 図3は、本実施形態に係る3次元積層造形装置100のリコータ101の温度変化を説明する図である。グラフ301に示したように、材料120の散布を開始したリコータ101の温度は徐々に上昇し、やがて許容最大温度(T_{Cmax})に達する。リコータ101の温度が許容最大温度(T_{Cmax})に達すると、リコータ101は待機位置(ホーム位置)に移動して、冷却ヘッド104と接触して、リコータ101に蓄えられた熱を放熱する。リコータ101が放熱されると、リコータ101の温度は低下し、やがて冷却温度へと到達する(期間 t_0)。

[0029] リコータ101の温度が冷却温度まで低下するとリコータ101は、材料120の散布を再開する。材料120の散布を再開したリコータ101の温度は再び上昇に転じ、再度許容最大温度に達する(期間 t_1)。リコータ101の温度が許容最大温度に達すると、リコータ101は、再び待機位置へ移動して、冷却ヘッド104と接触して、リコータ101に蓄えられた熱を放熱する。そして、リコータ101は、材料120の散布を再開する。3次元積層造形装置100は、リコータ101の温度が、制御温度範囲内($T_{Cmax} \sim T_{Cmin}$)に収まるように制御する。このように制御することで、リコータ101の温度が最大温度(T_{max})を超えることがない。

[0030] 図4は、本実施形態に係る3次元積層造形装置100のリコータ101の冷却手順を説明するフローチャートである。ステップS401において、3次元積層造形装置100は、材料120の散布計画(造形面上におけるリコータ101の位置)を作成する。ステップS403において、3次元積層造

形装置１００は、作成した散布計画に従って、造形面上でリコータ１０１を走査して材料１２０を散布する。ステップＳ４０５において、温度測定部１０２は、あらかじめ定めた時間間隔（定時間隔）でリコータ１０１の温度を測定する。ステップＳ４０７において、３次元積層造形装置１００は、リコータ１０１の温度が制御温度範囲内にあるか否かを判断する。リコータ１０１の温度が制御温度範囲内であれば、３次元積層造形装置１００は、ステップＳ４０９に進む。

[0031] ステップＳ４０７において、リコータ１０１の温度が制御温度範囲内になれば、すなわち、リコータ１０１の温度が、許容最大温度に達するか、または許容最大温度を超えていれば、３次元積層造形装置１００は、ステップＳ４１３に進む。

[0032] ステップＳ４１３において、３次元積層造形装置１００は、材料１２０の散布を中断し、リコータ１０１が材料散布を中断した位置を記憶して、リコータ１０１を待機位置へと移動させる。つまり、リコータ１０１の温度が所定の温度を超えたら、材料散布中であっても、リコータ１０１へのダメージなどを防ぐため、リコータ１０１を待機位置へと退避させる。

[0033] そして、ステップＳ４１５において、３次元積層造形装置１００は、リコータ１０１を冷却する。ステップＳ４１７において、３次元積層造形装置１００は、材料散布を中断した位置から、材料１２０の散布を再開する。なお、３次元積層造形装置１００は、材料散布を中断した場合は、リコータ１０１による、それまでの材料散布の履歴を記憶する履歴記憶部を備えてもよい。そして、リコータ１０１が材料散布を再開する場合には、この履歴に基づいて材料散布を再開してもよい。

[0034] ステップＳ４０９において、３次元積層造形装置１００は、作成した散布計画を完遂して、材料１２０の散布が終了したか否かを判断する。散布計画が未完であり、材料１２０の散布が終了していなければ、３次元積層造形装置１００は、ステップＳ４０３に戻り、以降のステップを繰り返す。

[0035] 散布計画を完遂し、材料１２０の散布が終了していれば、３次元積層造形

装置１００は、ステップＳ４１１に進み、リコータ１０１を待機位置へと移動させ、リコータ１０１の冷却を実施する。

[0036] 図５は、本実施形態に係る３次元積層造形装置１００によるリコータの冷却手順を説明するフローチャートである。ステップＳ５０１において、３次元積層造形装置１００は、リコータ１０１を移動させて、待機位置（ホーム位置）に戻す。ステップＳ５０３において、３次元積層造形装置１００は、昇降器１４２を上昇させて、リコータ１０１と冷却ヘッド１０４とを接触させる。ステップＳ５０５において、温度測定部１０２は、リコータ１０１の温度を測定する。ステップＳ５０７において、３次元積層造形装置１００は、リコータ１０１の温度が冷却温度以下に低下したか否かを判断する。冷却温度以下に低下していないと判断した場合、３次元積層造形装置１００は、ステップＳ５０５に戻り、以降のステップを繰り返す。

[0037] 冷却温度以下に低下したと判断した場合、３次元積層造形装置１００は、ステップＳ５０９へ進む。ステップＳ５０９において、３次元積層造形装置１００は、昇降器１４２を降下させて、リコータ１０１と冷却ヘッド１０４とが離れるようにする。

[0038] 本実施形態によれば、リコータを冷却する冷却器や冷却パイプがないので、２次元的に駆動するリコータを簡易な構造で冷却できる。また、リコータの動きが制限されず、位置制御の精度が向上する。さらに、リコータに余分な装備が付いていないので、リコータを軽量化することができ、リコータを高速で動かすことができる。リコータの温度を一定の範囲以内に維持でき、リコータが待機位置にあるときに、材料を補充することができるのでタイムロスが減少する。

[0039] [第２実施形態]

次に本発明の第２実施形態に係る３次元積層造形装置について、図７および図８を用いて説明する。図７は、本実施形態に係る３次元積層造形装置７００の構成の概略を説明するための図である。本実施形態に係る３次元積層造形装置７００は、上記第１実施形態と比べると、冷却ヘッドを２つ有する

点で異なる。その他の構成および動作は、第1実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0040] 3次元積層造形装置700は、冷却ヘッド704をさらに備える。つまり、3次元積層造形装置は、リコータ101の待機位置（ホーム位置）を2か所有する。そして、温度測定部102による温度測定の結果、リコータ101の温度が所定の温度（許容最大温度）以上の温度になった場合、所定の温度以上になったことを示すアラート信号がリコータ冷却制御部103に送信される。

[0041] アラート信号を受信したリコータ冷却制御部103は、リコータ101の位置に基づいて、2つある待機位置のうちリコータ101の現在位置からの距離が近い方、すなわち、リコータ101の移動時間が短い方の待機位置までリコータ101を移動させる。

[0042] 例えば、冷却ヘッド704側の待機位置が近ければ、リコータ冷却制御部103は、リコータ位置制御部150および昇降制御部143を制御して、リコータ101と冷却ヘッド704とを接触させる。なお、リコータ101が、両待機位置の中間に位置している場合などは、待機位置に優先順位を付けておき、優先順位の高い待機位置へ移動させてもよい。

[0043] あるいは、リコータ101の現在位置にかかわらず、2つある待機位置に交互に移動させてもよい。このように制御することにより、冷却ヘッド104（704）を冷却媒体141（741）で確実に冷却することができ、一方の冷却ヘッド104（704）が連続して使われることがないので、十分な放熱効果が期待できる。

[0044] 図8は、本実施形態に係る3次元積層造形装置700の冷却手順を説明するフローチャートである。ステップS801において、3次元積層造形装置700は、リコータ101の現在位置に基づいて、近い方の待機位置へリコータ101を移動させる。

[0045] 本実施形態によれば、より迅速にリコータを冷却することができ、3次元

積層造形物の造形時間を短縮することができる。

[0046] [第3実施形態]

次に本発明の第3実施形態に係る3次元積層造形装置について、図9および図10を用いて説明する。図9は、本実施形態に係る3次元積層造形装置900の構成の概略を説明するための図である。本実施形態に係る3次元積層造形装置900は、上記第2実施形態と比べると、リコータを2つ有する点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0047] 3次元積層造形装置900は、リコータ901をさらに備える。これにより、例えば、一方のリコータ101（リコータ901）を待機位置で冷却している場合には、他方のリコータ901（リコータ101）が材料を散布してもよい。また、2つのリコータ101，901を用いて同種材料を散布すれば、材料の散布時間を短縮でき、3次元積層造形物の造形時間を短縮できる。さらに、2つのリコータ101，901を用いて、異種材料を散布することもできるので、異種材料からなる3次元積層造形物を造形することもできる。

[0048] 本実施形態によれば、2つのリコータで材料を散布できるので、材料の散布時間を短縮でき、3次元積層造形物の造形時間を短縮できる。さらに、2つのリコータを備えるので、複数の材料を散布でき、それぞれのリコータも冷却できる。

[0049] [他の実施形態]

以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範疇に含まれる。

[0050] また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されてもよい

し、単体の装置に適用されてもよい。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する情報処理プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラム、あるいはそのプログラムを格納した媒体、そのプログラムをダウンロードさせるWWW(World Wide Web)サーバも、本発明の範疇に含まれる。特に、少なくとも、上述した実施形態に含まれる処理ステップをコンピュータに実行させるプログラムを格納した非一時的コンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) は本発明の範疇に含まれる。

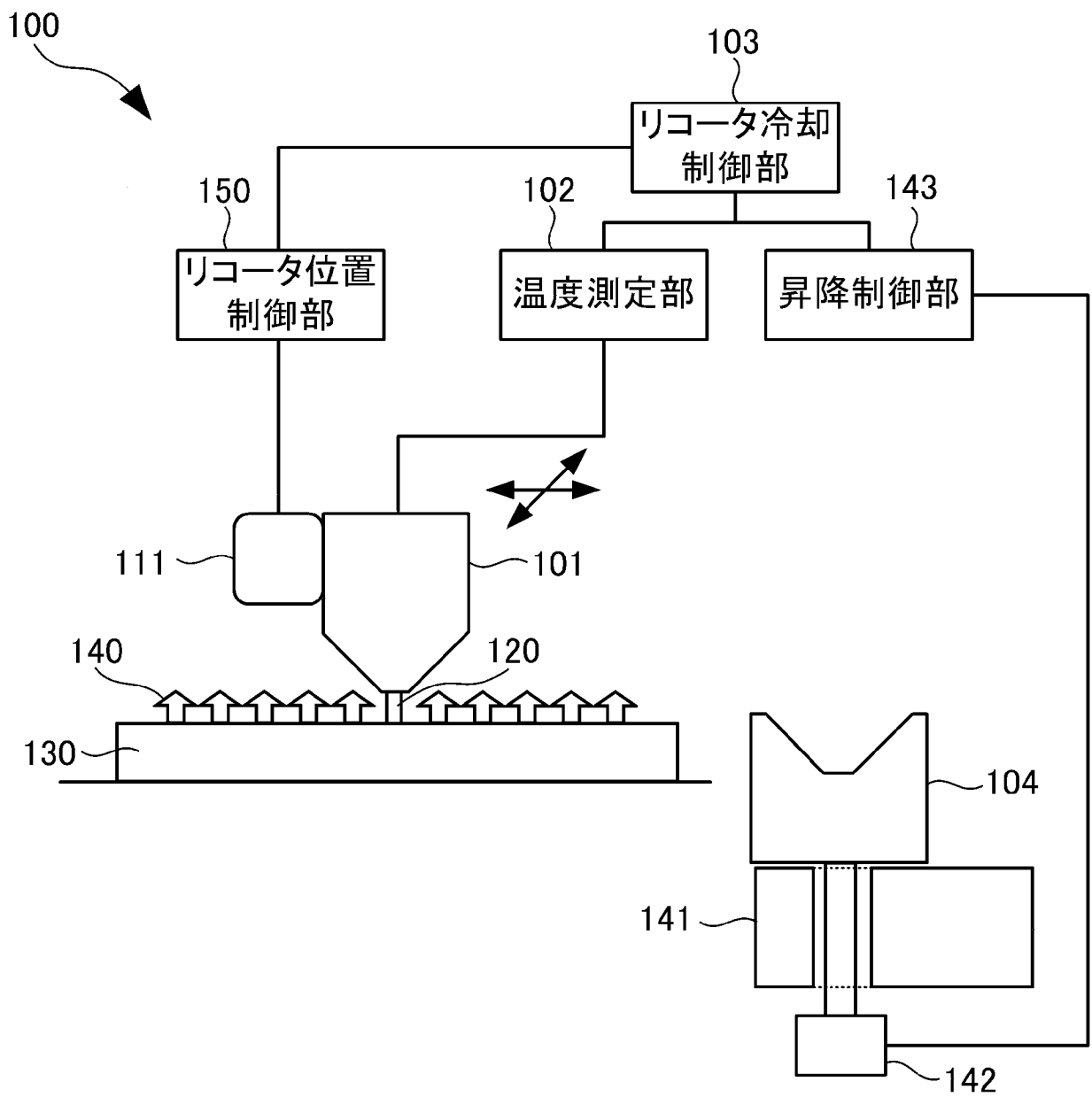
請求の範囲

- [請求項1] 3次元積層造形物の材料を散布する少なくとも1つの材料散布手段と、
と、
前記材料散布手段の温度を測定する温度測定手段と、
前記材料を散布しない場合に前記材料散布手段が待機する待機位置に設けられ、前記材料散布手段を冷却する少なくとも1つの冷却手段と、
と、
前記材料散布手段を制御する制御手段と、
を備え、
前記制御手段は、前記散布手段を前記待機位置に移動させ、前記材料散布手段と前記冷却手段とを接触させる3次元積層造形装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記材料散布手段による前記材料の散布が終了した場合、前記材料散布手段を前記待機位置へと移動させ、前記材料散布手段と前記冷却手段とを接触させる請求項1に記載の3次元積層造形装置。
- [請求項3] 前記制御手段は、材料散布中に前記材料散布手段の温度が所定温度を超えた場合、材料散布を中断し、前記材料散布手段を前記待機位置へと移動させ、前記材料散布手段と前記冷却手段とを接触させる請求項1に記載の3次元積層造形装置。
- [請求項4] 前記材料散布手段による材料散布の履歴を記憶する履歴記憶手段をさらに備え、
材料散布を中断した場合、前記制御手段は、前記履歴に基づいて材料散布を再開する請求項3に記載の3次元積層造形装置。
- [請求項5] 前記材料散布手段に前記材料を補充する材料補充手段をさらに備え、
と、
前記材料補充手段は、前記材料散布手段が前記待機位置にあり、前記材料散布手段と前記冷却手段とが接触している間に前記材料を補充する請求項1乃至4のいずれか1項に記載の3次元積層造形装置。

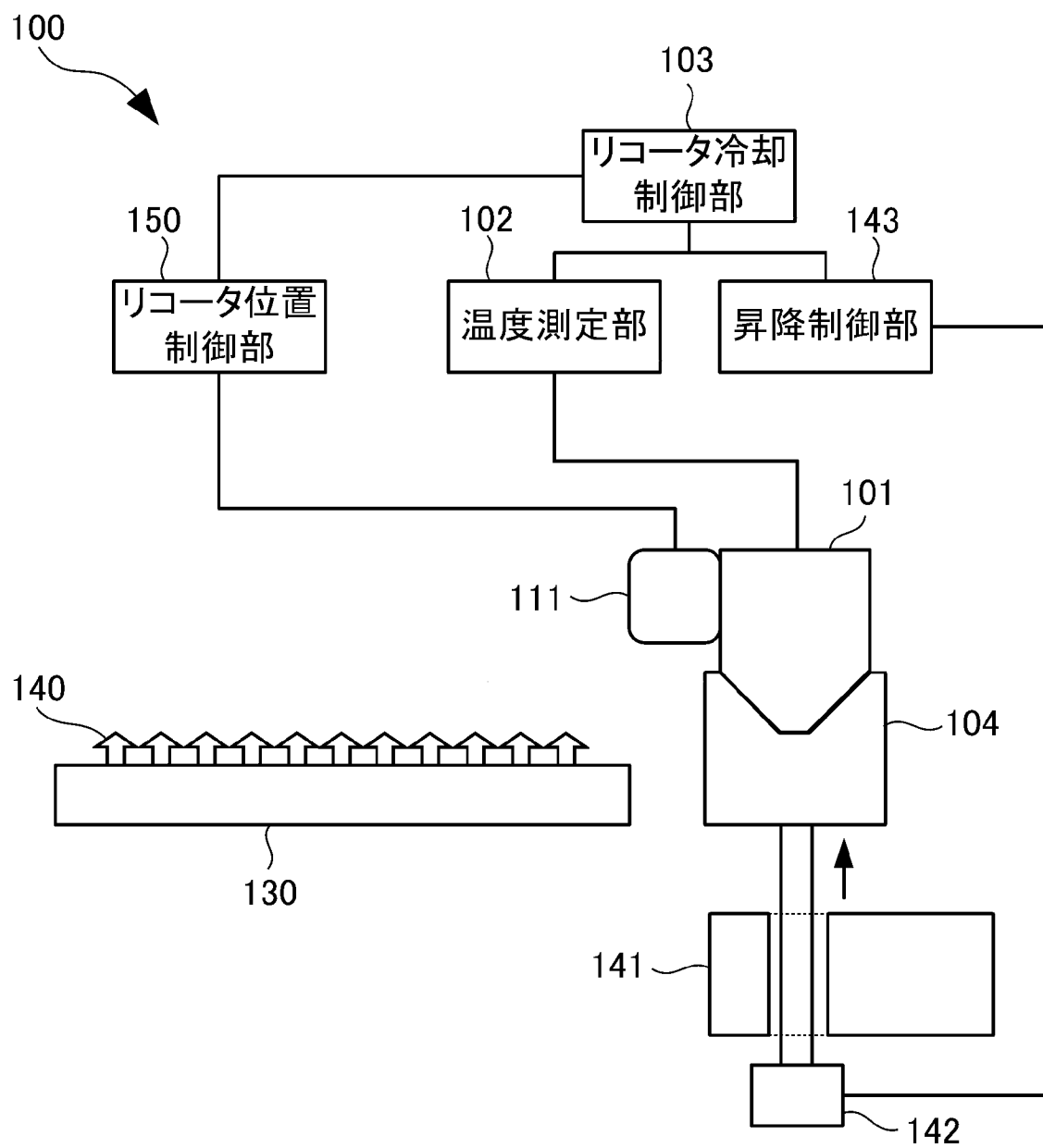
[請求項6] 材料散布手段により、材料を散布する材料散布ステップと、
 前記材料散布手段の温度を測定する温度測定ステップと、
 前記材料を散布しない場合に前記材料散布手段が待機する待機位置
 に設けられた前記材料散布手段の冷却手段と、前記材料散布手段とを
 接触させるように前記材料散布手段の動きを制御する制御ステップと
 、
 を含む3次元積層造形装置の制御方法。

[請求項7] 材料散布手段により、材料を散布する材料散布ステップと、
 前記材料散布手段の温度を測定する温度測定ステップと、
 前記材料を散布しない場合に前記材料散布手段が待機する待機位置
 に設けられた前記材料散布手段を冷却する冷却手段と、前記材料散布
 手段とを接触させるように前記材料散布手段の動きを制御する制御ス
 テップと、
 をコンピュータに実行させる3次元積層造形装置の制御プログラム
 。

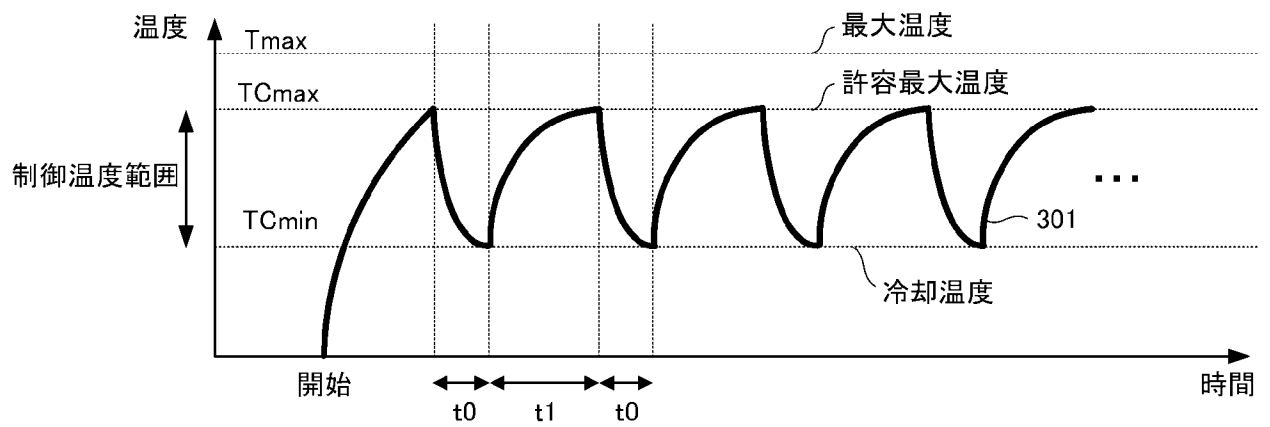
[図1]



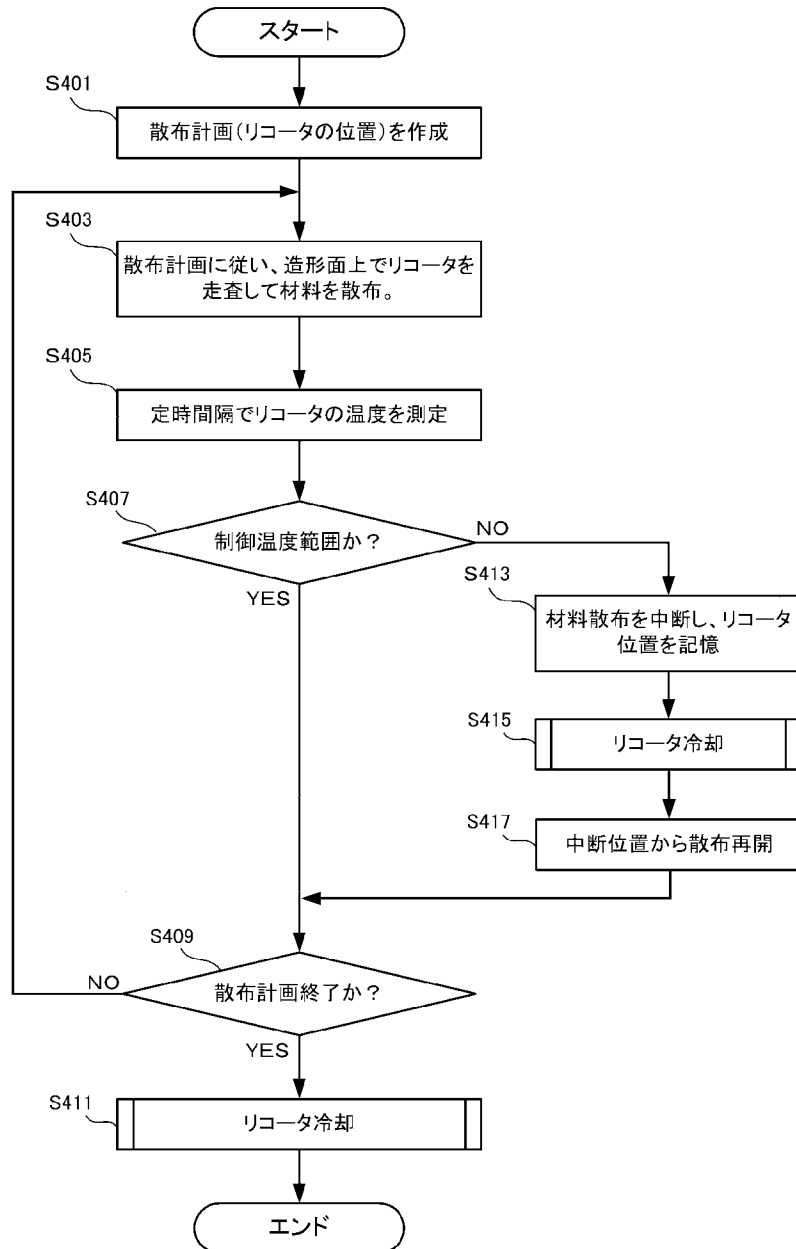
[図2]



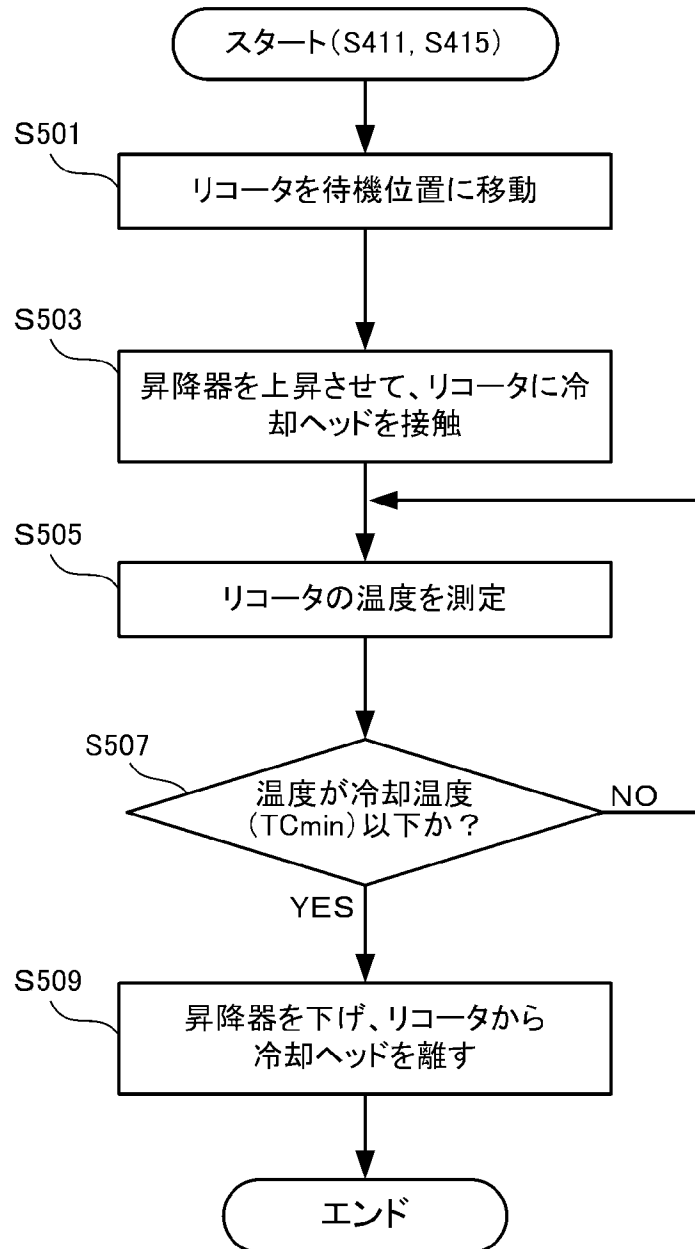
[図3]



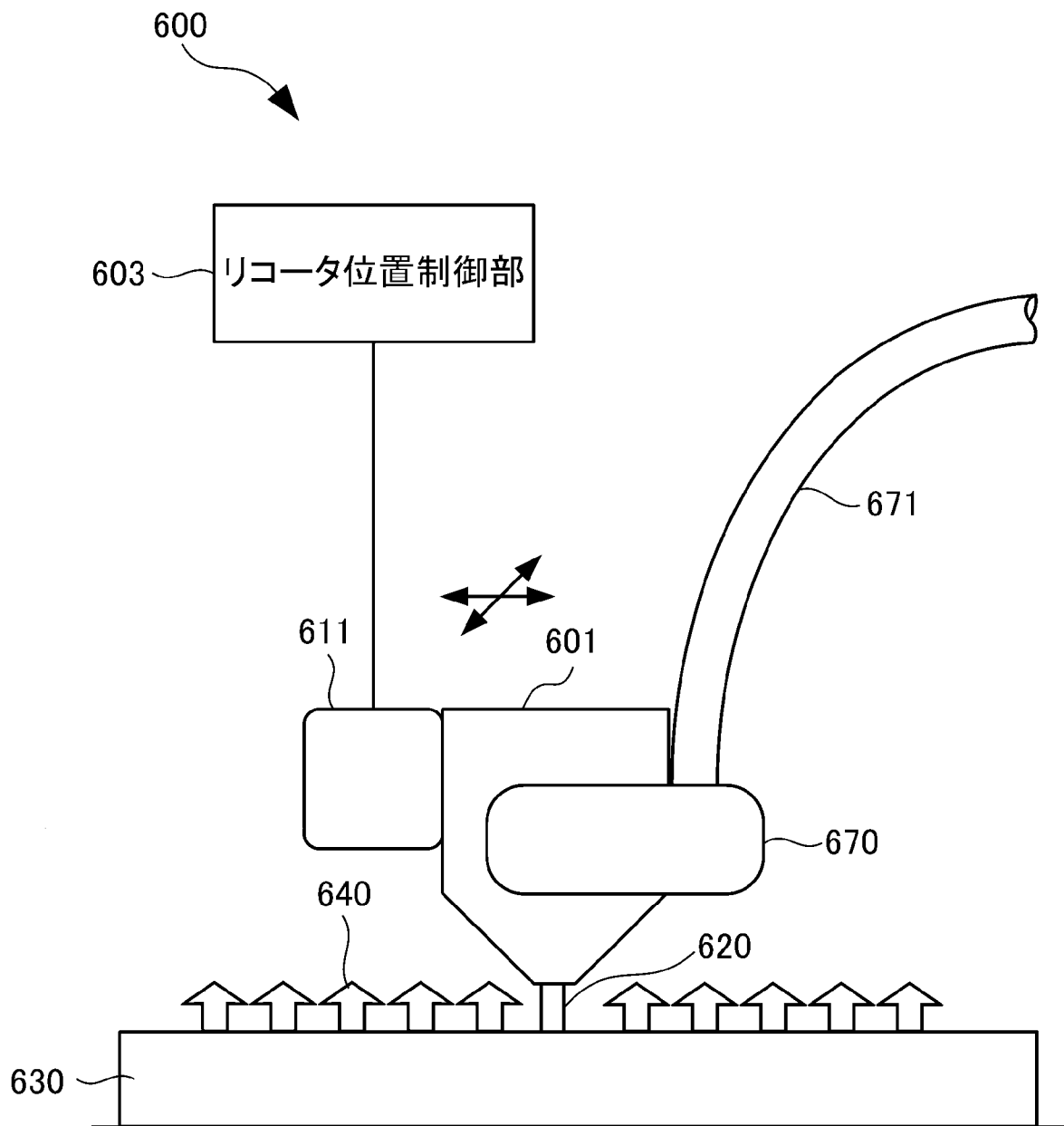
[図4]



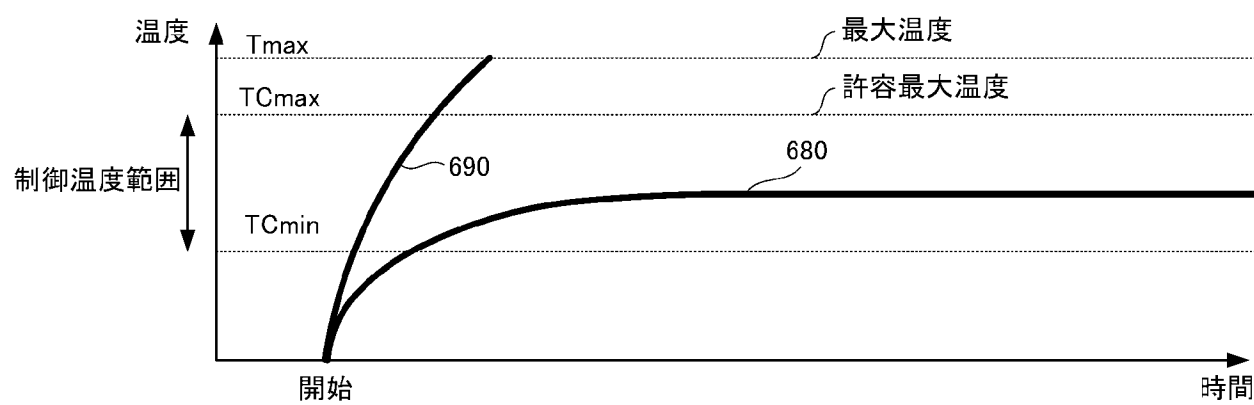
[図5]



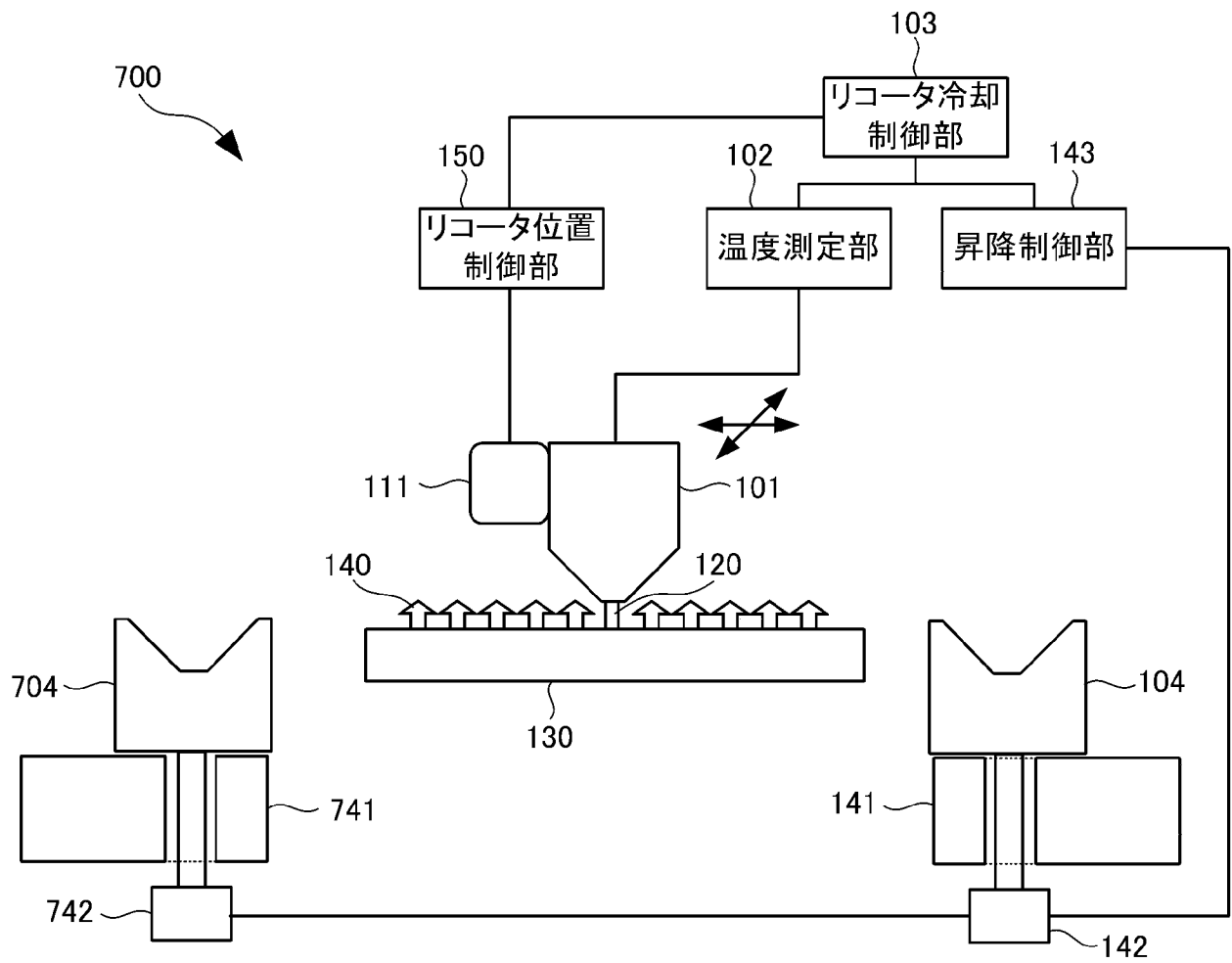
[図6A]



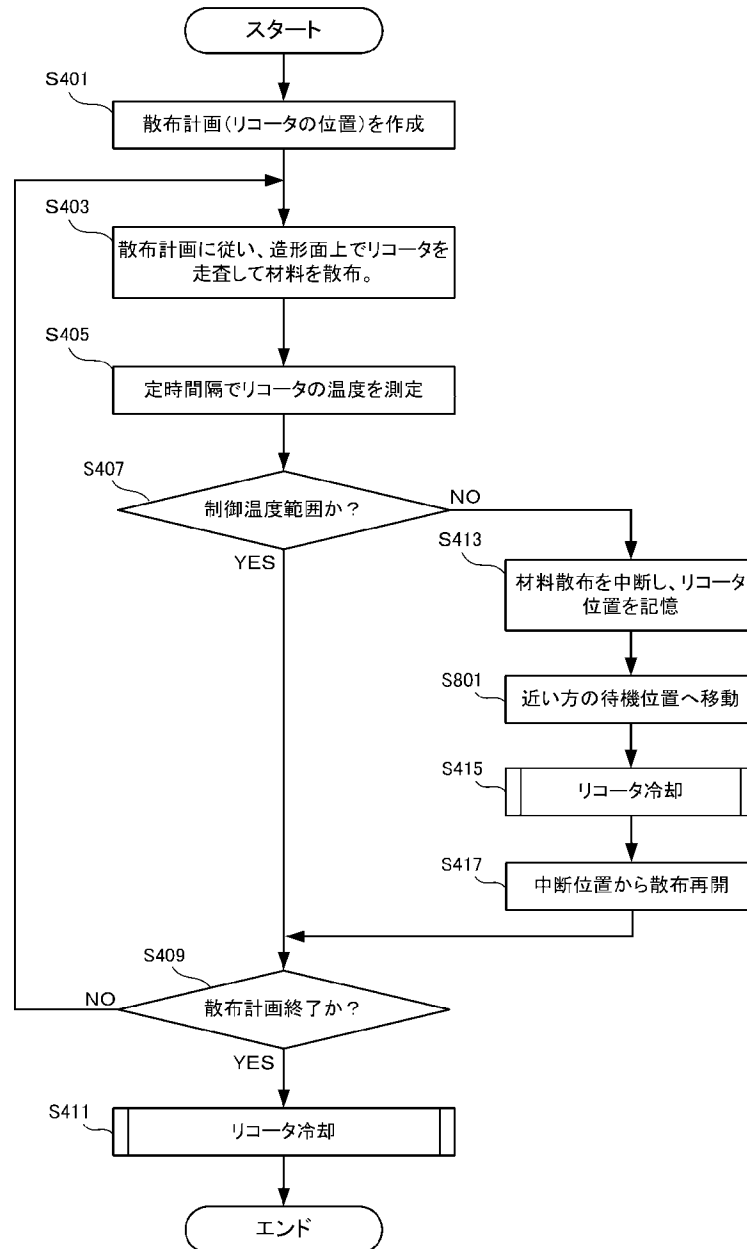
[図6B]

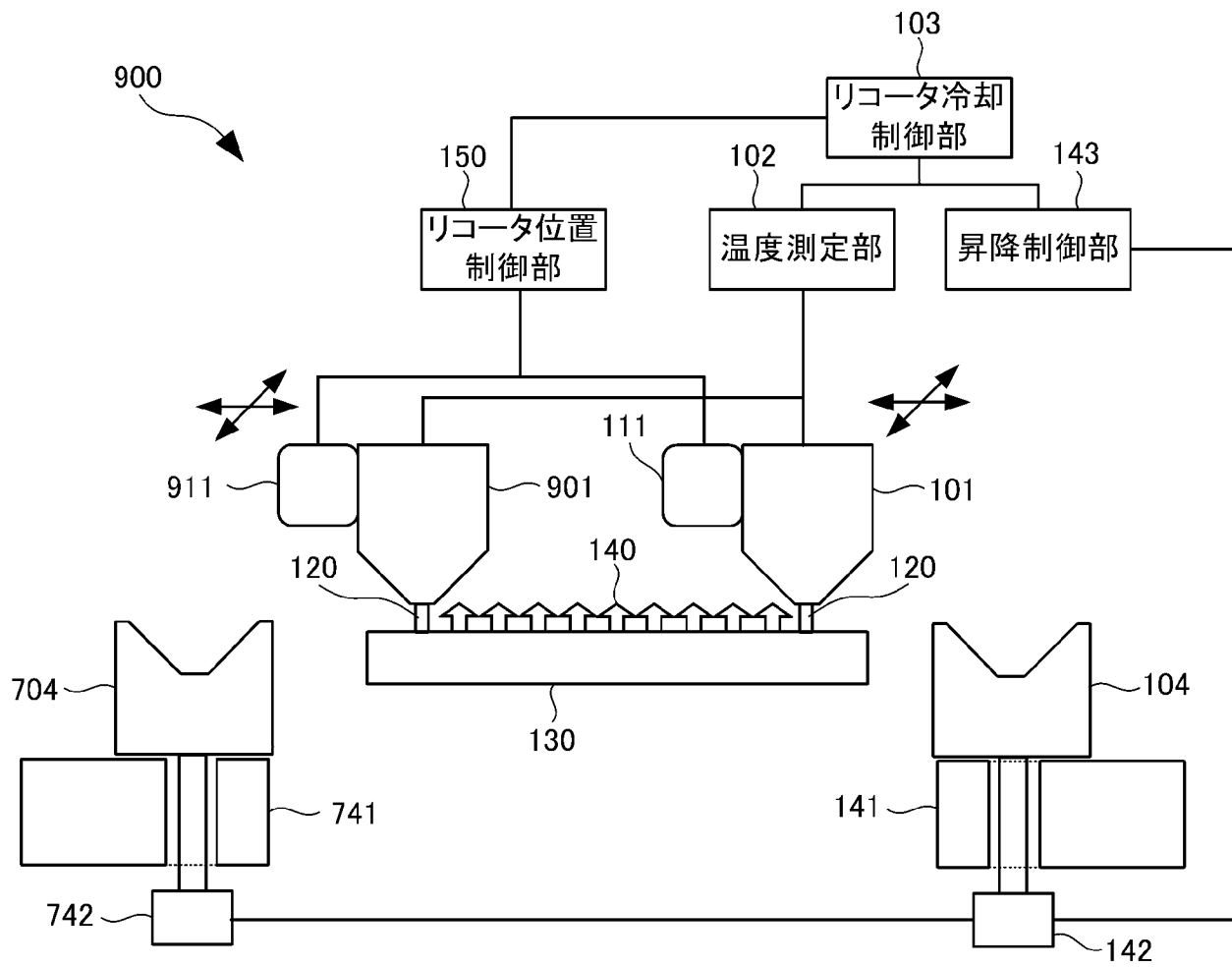


[図7]

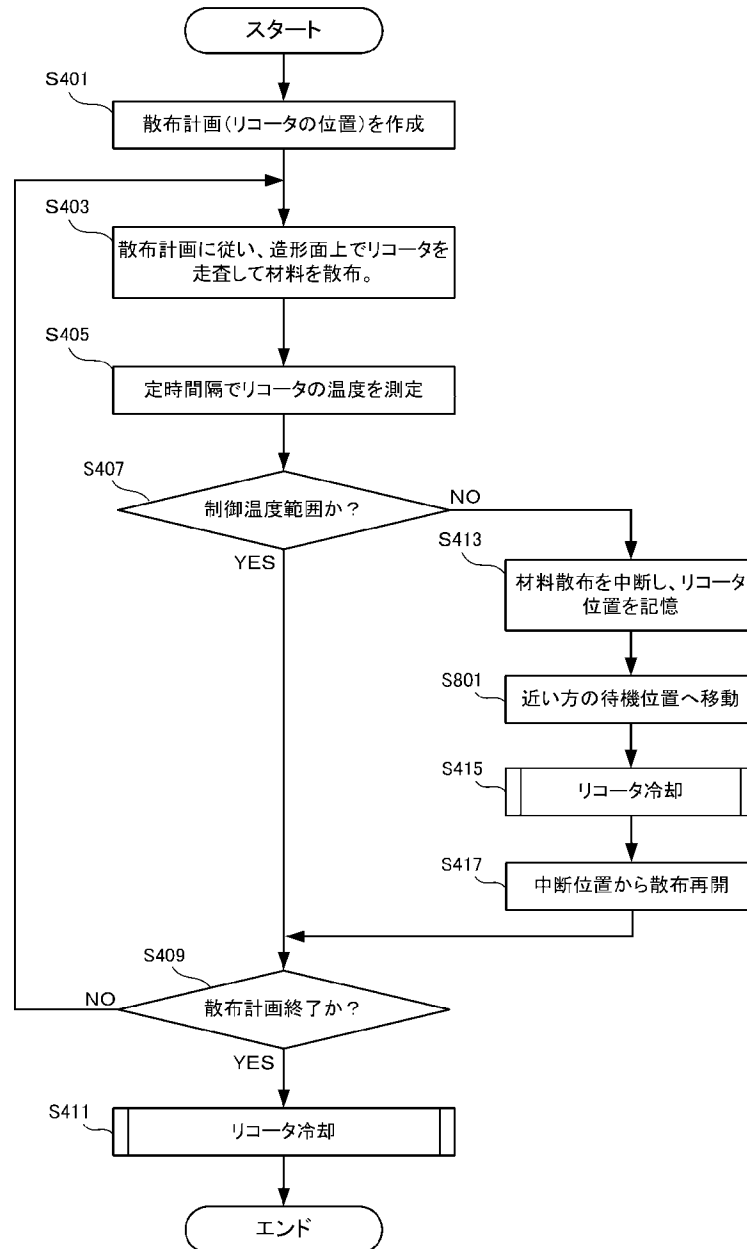


[図8]





[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/086305

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22F3/16(2006.01)i, B22F3/105(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)i, B33Y30/00(2015.01)i, B33Y50/00(2015.01)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)

B22F3/16, B22F3/105, B33Y10/00, B33Y30/00, B33Y50/00

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 1996-2016

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.
A	JP 2012-11610 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 19 January 2012 (19.01.2012), (Family: none)	1-7
A	JP 2015-193135 A (JEOL Ltd.), 05 November 2015 (05.11.2015), (Family: none)	1-7
A	JP 2015-104837 A (Tokyo Electron Ltd.), 08 June 2015 (08.06.2015), & WO 2015/079839 A1	1-7

☐ 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

14 March 2016 (14.03.16)

Date of mailing of the international search report

22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B22F3/16(2006.01)i, B22F3/105(2006.01)i, B33Y10/00(2015.01)i, B33Y30/00(2015.01)i, B33Y50/00(2015.01)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（I P C））

Int.Cl. B22F3/16, B22F3/105, B33Y10/00, B33Y30/00, B33Y50/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
A	JP 2012-11610 A（株式会社日立国際電気）2012.01.19, （ファミリーなし）	1-7
A	JP 2015-193135 A（日本電子株式会社）2015.11.05, （ファミリーなし）	1-7
A	JP 2015-104837 A（東京エレクトロン株式会社）2015.06.08, & WO 2015/079839 A1	1-7

☐ 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

1 4 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

川村 裕二

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 5

4 K

3 3 4 9