

(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 2022/201625 A1

(51) 国際特許分類:

B29C 45/02 (2006.01) *B29C 45/77* (2006.01)
B29C 45/56 (2006.01) *B29C 33/10* (2006.01)
B29C 45/64 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/041834

(22) 国際出願日: 2021年11月15日(15.11.2021)

(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 2021-050848 2021年3月24日(24.03.2021) JP

(71) 出願人: T O W A 株 式 会 社 (TOWA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 Kyoto (JP).

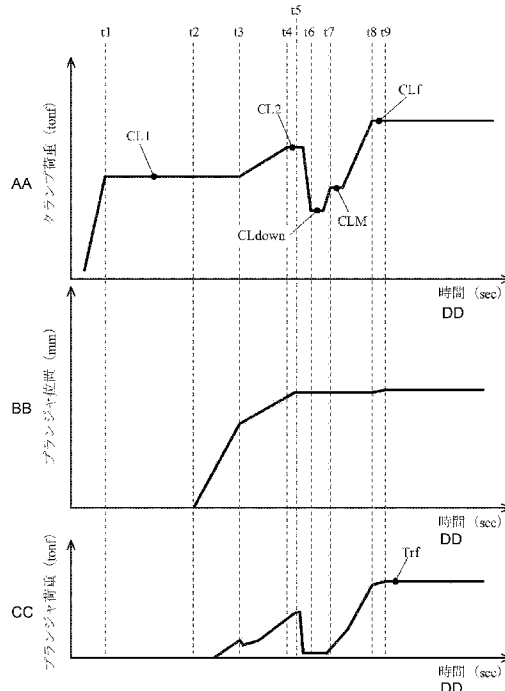
(72) 発明者: 小 河 冬 彦 (OGAWA, Fuyuhiko); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP).
奥 西 祥 人 (OKUNISHI, Yoshito); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 T O W A 株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 ユニウス国際特許事務所 (UNIUS PATENT ATTORNEYS OFFICE); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13-9 新大阪MTビル1号館2階 Osaka (JP).

(54) Title: RESIN MOLDING DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING RESIN MOLDED ARTICLE

(54) 発明の名称: 樹脂成形装置、及び樹脂成形品の製造方法

[図7]



AA... CLAMP LOAD (tonf)
BB... PLUNGER POSITION (mm)
CC... PLUNGER LOAD (tonf)
DD... TIME (sec)

(57) Abstract: Provided is a resin molding device that makes it possible to produce a highly precise resin molded article. The resin molding device comprises: a lower mold on which a substrate is placed; an upper mold in which a cavity is formed by a side block and a cavity block provided so as to be capable of rising and descending vertically with respect to the side block; a clamp mechanism for clamping the lower mold and the upper mold; a transfer mechanism that supplies a resin material to the cavity by means of a plunger; and a control unit that uses the relationship between the position of the

[続葉有]

(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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

plunger and a resin filling rate for the cavity calculated on the basis of the volume of a chip arranged on the substrate and the volume of the resin material when performing filling rate correspondence control for controlling operation relating to resin molding triggered as a result of the plunger arriving at a position corresponding to a predetermined resin filling rate.

(57) 要約: 精度の高い樹脂成形品を製造することが可能な樹脂成形装置を提供する。基板を載置する下型と、サイドブロック、及び前記サイドブロックに対して上下に昇降可能となるように設けられたキャビティブロックによって、キャビティを形成する上型と、前記下型と前記上型とをクランプするクランプ機構と、プランジャによって前記キャビティへと樹脂材料を供給するトランスファ機構と、前記基板に配置されたチップの体積及び前記樹脂材料の体積に基づいて算出された前記キャビティの樹脂充填率と前記プランジャの位置との関係を用いて、前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として樹脂成形に関する動作を制御する充填率対応制御を行う制御部と、を具備した。

明 細 書

発明の名称：樹脂成形装置、及び樹脂成形品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、樹脂成形装置、及び樹脂成形品の製造方法の技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、基板が載置される下型と、上型キャビティ枠部材及びキャビティブロックによってキャビティを形成する上型と、下型と上型とをクランプする型締め機構と、樹脂材料をキャビティへと供給するプランジャと、を具備する樹脂成形装置が開示されている。この樹脂成形装置は、上型キャビティ枠部材に対するキャビティブロックの位置を調整することで、キャビティの深さを適切な深さに調整することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2020-179604号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、近年では、樹脂成形品が適用される技術分野の拡大等に伴い、樹脂成形品に求められる精度の要求が高くなっている。このため、より精度の高い樹脂成形品を製造することが可能な技術が求められている。

[0005] 本発明は以上の如き状況に鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、精度の高い樹脂成形品を製造することが可能な樹脂成形装置及び樹脂成形品の製造方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、この課題を解決するため、本発明に係る樹脂成形装置は、基板を載置する下型と、サイドブロック、及び前記サイドブロックに対して上下に昇降可能となるように設けられたキャビティブロックによって、キャビティを形成する上型と、前記下型と

前記上型とをクランプするクランプ機構と、プランジャによって前記キャビティへと樹脂材料を供給するトランスファ機構と、前記基板に配置されたチップの体積及び前記樹脂材料の体積に基づいて算出された前記キャビティの樹脂充填率と前記プランジャの位置との関係を用いて、前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として樹脂成形に関する動作を制御する充填率対応制御を行う制御部と、を具備するものである。

[0007] また、本発明に係る樹脂成形品の製造方法は、前記樹脂成形装置を用いて樹脂成形品を製造するものである。

[0008] また、本発明に係る樹脂成形品の製造方法は、基板に配置されたチップの体積を測定するチップ体積測定工程と、樹脂材料の体積を測定する樹脂体積測定工程と、測定された前記チップの体積及び前記樹脂材料の体積に基づいて、キャビティの樹脂充填率とプランジャの位置との関係を算出するプランジャ位置算出工程と、前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として樹脂成形に関する動作を制御する充填率対応制御工程と、を具備するものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、精度の高い樹脂成形品を製造することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]一実施形態に係る樹脂成形装置の全体的な構成を示した平面模式図。

[図2]一実施形態に係る樹脂成形モジュールの構成を示した正面断面図。

[図3] (a) 一実施形態に係る下型を型面側（上方）から見た構成を示した平面模式図。(b) 一実施形態に係る上型を型面側（下方）から見た構成を示した底面模式図。

[図4] (a) カル部同士を連結する連結溝を示した平面模式図。(b) カル部同士がキャビティを介して連結された例を示した平面模式図。

[図5] (a) 型締め機構によりクランプされた際にキャビティの深さが浅くなる様子を示した正面断面図。(b) プランジャにより樹脂が供給された際にキャビティの深さが深くなる様子を示した正面断面図。

[図6]樹脂成形品の製造方法の一例を示したフローチャート。

[図7]第一制御態様に係るクランプ荷重、プランジャ位置及びプランジャ荷重の時間変化を示した図。

[図8]充填率対応制御の具体例を示したフローチャート。

[図9] (a) 型締めされた状態の下型及び上型を示した正面断面図。(b) クランプ荷重が低下された状態の下型及び上型を示した正面断面図。

[図10]第二制御態様に係るクランプ荷重、プランジャ位置及びプランジャ荷重の時間変化を示した図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下では、図中に示した矢印U、矢印D、矢印L、矢印R、矢印F及び矢印Bで示した方向を、それぞれ上方向、下方向、左方向、右方向、前方向及び後方向と定義して説明を行う。

[0012] <樹脂成形装置1の全体構成>

まず、図1を用いて、第一実施形態に係る樹脂成形装置1の構成について説明する。樹脂成形装置1は、半導体チップなどの電子素子（以下、単に「チップ2a」と称する）を樹脂封止し、樹脂成形品を製造するものである。特に本実施形態では、トランスファーモールド法を利用して樹脂成形を行う樹脂成形装置1を例示している。

[0013] 樹脂成形装置1は、構成要素として、供給モジュール10、樹脂成形モジュール20及び搬出モジュール30を具備する。各構成要素は、他の構成要素に対して着脱可能かつ交換可能である。

[0014] <供給モジュール10>

供給モジュール10は、チップ2aを装着した基板の一種であるリードフレーム（以下、単に「基板2」と称する）、及び樹脂タブレットTを樹脂成形モジュール20へと供給するものである。なお、本実施形態では基板2としてリードフレームを例示しているが、リードフレーム以外にも、その他の種々の基板（ガラスエポキシ製基板、セラミック製基板、樹脂製基板、金属製基板等）を用いることが可能である。供給モジュール10は、主としてフレ

ーム送出部 11、フレーム測定部 12、フレーム供給部 13、樹脂送出部 14、樹脂測定部 15、樹脂供給部 16、ローダ 17 及び制御部 18 を具備する。

[0015] フレーム送出部 11 は、インマガジンユニット（不図示）に収容された樹脂封止されていない基板 2 を、フレーム測定部 12 に送り出すものである。フレーム測定部 12 は、基板 2 に装着されたチップ 2a の体積を測定するものである。なお、フレーム測定部 12 は、本願のチップ体積測定部の実施の一形態である。フレーム測定部 12 についての詳細は後述する。フレーム測定部 12 における測定が完了した基板 2 は、フレーム供給部 13 に送り出される。フレーム供給部 13 は、フレーム測定部 12 から基板 2 を受け取り、受け取った基板 2 を適宜整列させてローダ 17 に受け渡すものである。

[0016] 樹脂送出部 14 は、ストッカ（不図示）から樹脂タブレット T を受け取り、樹脂測定部 15 に樹脂タブレット T を送り出すものである。樹脂測定部 15 は、樹脂タブレット T の重量（体積）を測定するものである。なお、樹脂測定部 15 は、本願の樹脂体積測定部の実施の一形態である。樹脂測定部 15 についての詳細は後述する。樹脂測定部 15 における測定が完了した樹脂タブレット T は、樹脂供給部 16 に送り出される。樹脂供給部 16 は、樹脂測定部 15 から樹脂タブレット T を受け取り、受け取った樹脂タブレット T を適宜整列させてローダ 17 に受け渡すものである。

[0017] ローダ 17 は、フレーム供給部 13 及び樹脂供給部 16 から受け取った基板 2 及び樹脂タブレット T を、樹脂成形モジュール 20 に搬送するものである。

[0018] 制御部 18 は、樹脂成形装置 1 の各モジュールの動作を制御するものである。なお、制御部 18 は、本願の算出部の実施の一形態である。制御部 18 によって、供給モジュール 10、樹脂成形モジュール 20 及び搬出モジュール 30 の動作が制御される。また、制御部 18 を用いて、各モジュールの動作を任意に変更（調整）することができる。

[0019] なお本実施形態においては、制御部 18 を供給モジュール 10 に設けた例

を示しているが、制御部 18 をその他のモジュールに設けることも可能である。また、制御部 18 を複数設けることも可能である。例えば、制御部 18 をモジュールごとや装置ごとに設け、各モジュール等の動作を互いに連動させながら個別に制御することも可能である。

[0020] <樹脂成形モジュール 20>

樹脂成形モジュール 20 は、基板 2 に装着されたチップ 2a を樹脂封止するものである。本実施形態においては、樹脂成形モジュール 20 は 2 つ並べて配置される。2 つの樹脂成形モジュール 20 によって基板 2 の樹脂封止を並行して行うことで、樹脂成形品の製造効率を向上させることができる。樹脂成形モジュール 20 は、主として成形型（下型 110 及び上型 140）及び型締め機構 190（図 2 参照）を具備する。

[0021] 成形型（下型 110 及び上型 140）は、溶融した樹脂材料を用いて、基板 2 に装着されたチップ 2a を樹脂封止するものである。成形型は、上下一対の型、すなわち、下型 110 及び上型 140（図 2 等参照）を具備する。成形型には、ヒータ等の加熱部（不図示）が設けられる。

[0022] 型締め機構 190（図 2 参照）は、下型 110 を上下に移動させることによって、成形型（下型 110 及び上型 140）を型締め又は型開きするものである。

[0023] <搬出モジュール 30>

搬出モジュール 30 は、樹脂封止された基板 2 を樹脂成形モジュール 20 から受け取って搬出するものである。搬出モジュール 30 は、主としてアンローダ 31 及び基板収容部 32 を具備する。

[0024] アンローダ 31 は、樹脂封止された基板 2 を保持して基板収容部 32 へと搬出するものである。基板収容部 32 は、樹脂封止された基板 2 を収容するものである。

[0025] <樹脂成形装置 1 の動作の概要>

次に、図 1 及び図 2 を用いて、上述の如く構成された樹脂成形装置 1 の動作（樹脂成形装置 1 を用いた樹脂成形品の製造方法）の概要について説明す

る。

[0026] 供給モジュール 10 において、フレーム送出部 11 は、インマガジンユニット（不図示）に収容された基板 2 を、フレーム測定部 12 に送り出す。フレーム測定部 12 は、受け取った基板 2 のチップ 2a の体積を測定した後、基板 2 をフレーム供給部 13 に送り出す。フレーム供給部 13 は、受け取った基板 2 を適宜整列させて、ローダ 17 に受け渡す。

[0027] また、樹脂送出部 14 は、ストッカ（不図示）から受け取った樹脂タブレット T を樹脂測定部 15 に送り出す。樹脂測定部 15 は、受け取った樹脂タブレット T の重量（体積）を測定した後、樹脂タブレット T を樹脂供給部 16 に送り出す。樹脂供給部 16 は、受け取った樹脂タブレット T のうち必要な個数をローダ 17 に受け渡す。ローダ 17 は、受け取った基板 2 と樹脂タブレット T を樹脂成形モジュール 20 の成形型に搬送する。

[0028] 樹脂成形モジュール 20 において、型締め機構 190 は、成形型を型締める。そして、成形型の加熱部（不図示）によって樹脂タブレット T を加熱して溶融させ、生成された溶融樹脂を用いて基板 2 を樹脂封止する。

[0029] 樹脂封止が完了した後、型締め機構 190 は成形型を型開きする。そして、樹脂封止された基板 2 を離型させる。その後、アンローダ 31 は、基板 2 を成形型から搬出し、搬出モジュール 30 の基板収容部 32 に収容する。この際、樹脂成形された基板 2 の不要部分（カル、ランナ等の不要樹脂）は適宜除去される。このようにして、樹脂封止された基板 2（樹脂成形品）が製造される。

[0030] <樹脂成形モジュール 20 の詳細な構成>

次に、樹脂成形モジュール 20 の構成について、より詳細に説明する。図 2 に示すように、樹脂成形モジュール 20 は、主として下型設置部 100、下型 110、下型キャビティ調整機構 120、上型設置部 130、上型 140、皿バネ 150、上型キャビティ調整機構 160、エアベント開閉機構 170、トランスファ機構 180 及び型締め機構 190 を具備する。

[0031] <下型設置部 100>

図2に示す下型設置部100は、下型110が設けられる部分である。下型設置部100は、主として下型可動ベース部101及び下型取付部102を具備する。

[0032] 下型可動ベース部101は、下型設置部100の下部を形成するものである。下型取付部102は、下型110が取り付けられる部分である。下型取付部102は、下型可動ベース部101の上部に設けられる。

[0033] <下型110>

図2、図3(a)及び図9に示す下型110は、成型型の下部を形成するものである。下型110は、主として下型サイドブロック111、ポットブロック112、下型キャビティブロック113、下型ピラー114及び下型弾性部材115を具備する。本実施形態の下型110では、図3(a)に示すように、中央にポットブロック112があり、その左右に下型キャビティブロック113が配置され、下型キャビティブロック113のさらに外側に下型サイドブロック111が配置されている。

[0034] 下型サイドブロック111は、下型110の外周部分を形成するものである。下型サイドブロック111は、下型取付部102の上面に設けられる。

[0035] ポットブロック112は、供給モジュール10から供給された樹脂タブレットTが収容される部分である。ポットブロック112には、樹脂タブレットTを収容するための貫通孔（ポット）が複数形成される。ポットブロック112は、左右を下型キャビティブロック113に挟まれて配置される。ポットブロック112は、下型取付部102の上面に設けられる。

[0036] 下型キャビティブロック113は、基板2が載置される部分である。下型キャビティブロック113は、下型サイドブロック111とポットブロック112の間に配置される。下型キャビティブロック113は、下型サイドブロック111及びポットブロック112に対して上下方向に相対的に移動可能となるように配置されている。

[0037] 下型ピラー114は、下型キャビティブロック113から下方に向かって延びるように配置される部材である。下型ピラー114の上端は、下型キャ

ビティブロック 113 の下部に固定される。

[0038] 下型弾性部材 115 は、下型キャビティブロック 113 に対して上方に向かって力を付与するものである。下型弾性部材 115 は、例えば圧縮コイルばね等により形成される。下型弾性部材 115 は、下型キャビティブロック 113 と下型取付部 102 との間に配置される。下型弾性部材 115 の付勢力によって、下型キャビティブロック 113 には、常に上向きの力が付与される。

[0039] <下型キャビティ調整機構 120>

図 2 に示す下型キャビティ調整機構 120 は、下型キャビティブロック 113 の位置を調整するものである。下型キャビティ調整機構 120 は、主として下型第一楔形部材 121、下型第二楔形部材 122 及び下型楔形部材駆動部 123 を具備する。

[0040] 下型第一楔形部材 121 及び下型第二楔形部材 122 は、互いに向き合う面にテーパ部が形成された一对の部材である。下型第二楔形部材 122 は、下型第一楔形部材 121 の上側に配置される。下型第二楔形部材 122 は、下型ピラー 114 の下方に配置される。下型ピラー 114 の下端が下型第二楔形部材 122 に当接することによって、下型キャビティブロック 113 の下方への移動が規制される。これによって、下型キャビティブロック 113 の位置が規定される。

[0041] 下型楔形部材駆動部 123 は、下型第一楔形部材 121 を水平方向（左右方向）に移動させるものである。下型楔形部材駆動部 123 は、例えばサーボモータやエアシリンダ等により形成される。下型楔形部材駆動部 123 は、適宜の動力伝達部材を介して下型第一楔形部材 121 に連結される。下型楔形部材駆動部 123 を駆動させることにより、下型第一楔形部材 121 を左右方向に任意に移動させることができる。

[0042] このように構成された下型キャビティ調整機構 120 によって、下型キャビティブロック 113 の位置を調整することができる。具体的には、下型楔形部材駆動部 123 を駆動させて下型第一楔形部材 121 を左右方向に移動

させると、下型第一楔形部材 1 2 1 と接している下型第二楔形部材 1 2 2 がテーパ部に沿って上下に変位することになる。下型第二楔形部材 1 2 2 が上下に変位することで、下型ピラー 1 1 4 の下方への移動が規制される位置が変位することになり、ひいては下型キャビティブロック 1 1 3 の位置を調整することができる。

[0043] <上型設置部 1 3 0>

図 2 及び図 9 に示す上型設置部 1 3 0 は、上型 1 4 0 が設けられる部分である。なお、上型設置部 1 3 0 は、本願の上型支持部の実施の一形態である。上型設置部 1 3 0 は、主として上型固定ベース部 1 3 1、上型取付部 1 3 2 及びヒータプレート 1 3 3 を具備する。

[0044] 上型固定ベース部 1 3 1 は、上型設置部 1 3 0 の上部を形成するものである。上型取付部 1 3 2 は、上型 1 4 0 が取り付けられる部分である。上型取付部 1 3 2 は、複数の部材を組み合わせで形成される。上型取付部 1 3 2 は、上型固定ベース部 1 3 1 の下部に設けられる。上型取付部 1 3 2 の外周部には、後述する上型 1 4 0（上型ベース部 1 4 1）を下方から支持する支持部 1 3 2 a が設けられる。ヒータプレート 1 3 3 は、上型 1 4 0 を加熱するためのものである。ヒータプレート 1 3 3 は、上型取付部 1 3 2 の底面に設けられる。

[0045] <上型 1 4 0>

図 2、図 3（b）及び図 9 に示す上型 1 4 0 は、成形型の上部を形成するものである。上型 1 4 0 は、主として上型ベース部 1 4 1、上型サイドブロック 1 4 2、上型キャビティブロック 1 4 3、上型サポート 1 4 5 及び上型ピラー 1 4 6 を具備する。本実施形態では、図 3（b）に示すように、中央にカルブロック 1 4 4 があり、その左右に上型キャビティブロック 1 4 3 が配置され、上型キャビティブロック 1 4 3 の外周（カルブロック側を除く）に上型サイドブロック 1 4 2 が配置されている。

[0046] 上型ベース部 1 4 1 は、後述する上型サイドブロック 1 4 2 を支持する部材である。上型ベース部 1 4 1 は、上下に所定の厚さを有する板状に形成さ

れる。上型ベース部 1 4 1 の外周部分は、上型取付部 1 3 2 の支持部 1 3 2 a によって下方から支持される。これによって上型ベース部 1 4 1 は、上型設置部 1 3 0 に対して上下方向に移動可能となるように支持されている。

[0047] 上型サイドブロック 1 4 2 は、上型 1 4 0 が形成するキャビティ C の側面を形成するものである。なお、上型サイドブロック 1 4 2 は、本願のサイドブロックの実施の一形態である。上型サイドブロック 1 4 2 は、樹脂成形品（キャビティ C）に対応する位置に開口部が形成された枠状に形成される。上型サイドブロック 1 4 2 は、上型ベース部 1 4 1 の下面に設けられる。上型サイドブロック 1 4 2 には、エアイベント溝 1 4 2 a が形成される。

[0048] 図 2 に示すエアイベント溝 1 4 2 a は、キャビティ C 内の空気を外部に排出するためのものである。エアイベント溝 1 4 2 a は、上型サイドブロック 1 4 2 の下面の適宜の位置に形成される。

[0049] 上型キャビティブロック 1 4 3 は、上型 1 4 0 が形成するキャビティ C の上面を形成するものである。なお、上型キャビティブロック 1 4 3 は、本願のキャビティブロックの実施の一形態である。上型キャビティブロック 1 4 3 は、上型サイドブロック 1 4 2 の内側（より詳細には、上型サイドブロック 1 4 2 の開口部の内側）に配置される。上型キャビティブロック 1 4 3 は、上型サイドブロック 1 4 2 に対して上下方向に相対的に移動可能となるように配置されている。

[0050] カルブロック 1 4 4 は、下型 1 1 0 のポットブロック 1 1 2 に対向する位置に配置され、上型 1 4 0 が形成するキャビティ C の側面を形成するものである。カルブロック 1 4 4 の下面には、樹脂材料をキャビティ C へと案内するための溝状のカル部 1 4 4 a 及びランナ部 1 4 4 b が形成される（図 3（b）参照）。なお、図 2 では、樹脂の流れを容易に理解できるように、ポットブロック 1 1 2 の貫通孔（ポット）がカル部 1 4 4 a、ランナ部 1 4 4 b を経て後述するキャビティ C へ連通している様子を模式的に示している。

[0051] 上型サポート 1 4 5 は、上型設置部 1 3 0 と接することで上型 1 4 0 の上方への移動を規制し、上型 1 4 0 の位置を規定するものである。上型サポー

ト 1 4 5 は、上型ベース部 1 4 1 の上面に固定される。上型サポート 1 4 5 は、上型ベース部 1 4 1 の上面の適宜の位置に複数設けられる。

[0052] 上型ピラー 1 4 6 は、上型キャビティブロック 1 4 3 から上方に向かって延びるように配置される部材である。上型ピラー 1 4 6 の下端は、上型キャビティブロック 1 4 3 の上部に固定される。上型ピラー 1 4 6 は、上型ベース部 1 4 1 を貫通するように配置される。

[0053] なお、図 2 には、上型 1 4 0 の下面（キャビティ C を形成する面）に離型フィルム F を吸着させた状態を示している。

[0054] <皿バネ 1 5 0>

皿バネ 1 5 0 は、上型 1 4 0 に対して下方に向かって力を付与するものである。なお、皿バネ 1 5 0 は、本願の付与部の実施の一形態である。皿バネ 1 5 0 は、上型設置部 1 3 0（ヒータプレート 1 3 3）の下面と、上型 1 4 0（上型ベース部 1 4 1）の上面と、の間に配置される。皿バネ 1 5 0 の付勢力によって、上型 1 4 0 には、常に上型設置部 1 3 0 から離れる方向（下方）に向かう力が付与される。

[0055] <上型キャビティ調整機構 1 6 0>

上型キャビティ調整機構 1 6 0 は、上型キャビティブロック 1 4 3 の位置を調整するものである。なお、上型キャビティ調整機構 1 6 0 は、本願の位置調整機構の実施の一形態である。上型キャビティ調整機構 1 6 0 は、上型キャビティブロック保持部材 1 6 1、上型キャビティブロック駆動部 1 6 2、規制部材 1 6 3、上型弾性部材 1 6 4、上型第一楔形部材 1 6 5、上型第二楔形部材 1 6 6 及び上型楔形部材駆動部 1 6 7 を具備する。

[0056] 上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 は、上型キャビティブロック 1 4 3 を保持するものである。上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 は、正面視において中空の枠状に形成される。上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 は、複数の部材（上下の板状部材とその上下の板状部材を繋ぐ複数の円柱状部材等）を組み合わせて形成される。上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 は、上型固定ベース部 1 3 1 を上下に貫通するように配置される。上型

キャビティブロック保持部材 161 は、上型固定ベース部 131 に対して上下に移動可能となるように設けられる。上型キャビティブロック保持部材 161 の下面には、上型ピラー 146 の上端が固定される。これによって、上型キャビティブロック保持部材 161 は、上型ピラー 146 を介して上型キャビティブロック 143 を保持することができる。

[0057] 上型キャビティブロック駆動部 162 は、上型キャビティブロック保持部材 161 を垂直方向（上下方向）に移動させるものである。上型キャビティブロック駆動部 162 は、例えばサーボモータやエアシリンダ等により形成される。上型キャビティブロック駆動部 162 は、上型キャビティブロック保持部材 161 の上部に設けられる。上型キャビティブロック駆動部 162 を駆動させることにより、上型キャビティブロック保持部材 161（ひいては上型キャビティブロック 143）を上型設置部 130 に対して上下方向に任意に移動させることができる。

[0058] 規制部材 163 は、上型キャビティブロック保持部材 161 と接することで、上型キャビティブロック保持部材 161 の移動を規制するものである。規制部材 163 は、複数の部材（板状部材等）を組み合わせ形成される。規制部材 163 は、上型キャビティブロック保持部材 161 を左右に跨ぐ上方部と、上型キャビティブロック保持部材 161 の内側に配置される中央部とを含む。規制部材 163 の中央部は、上型キャビティブロック保持部材 161 の下部（底部）に対して上方から接することができるように配置されている。規制部材 163 は、上型キャビティブロック保持部材 161 の下部に対して上方から接することで、上型キャビティブロック保持部材 161 の上方への移動を規制することができる。これによって、キャビティ C の深さを規定することができる。

[0059] 上型弾性部材 164 は、規制部材 163 に対して上方に向かって力を付与するものである。上型弾性部材 164 は、例えば圧縮コイルばね等により形成される。上型弾性部材 164 は、規制部材 163 と上型取付部 132 との間に配置される。上型弾性部材 164 の付勢力によって、規制部材 163 に

は、常に上向きの力が付与される。

[0060] 上型第一楔形部材 1 6 5 及び上型第二楔形部材 1 6 6 は、互いに向き合う面にテーパ部が形成された一对の部材である。上型第二楔形部材 1 6 6 は、上型第一楔形部材 1 6 5 の下側に配置される。上型第一楔形部材 1 6 5 及び上型第二楔形部材 1 6 6 は、上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 の内側に配置される。より具体的には、上型第一楔形部材 1 6 5 及び上型第二楔形部材 1 6 6 は、上型固定ベース部 1 3 1 と規制部材 1 6 3 との間に配置される。上型第二楔形部材 1 6 6 は、規制部材 1 6 3 の上面に固定される。

[0061] 上型楔形部材駆動部 1 6 7 は、上型第一楔形部材 1 6 5 を水平方向（左右方向）に移動させるものである。上型楔形部材駆動部 1 6 7 は、例えばサーボモータやエアシリンダ等により形成される。上型楔形部材駆動部 1 6 7 は、適宜の動力伝達部材を介して上型第一楔形部材 1 6 5 に連結される。上型楔形部材駆動部 1 6 7 を駆動させることにより、上型楔形部材駆動部 1 6 7 を左右方向に任意に移動させることができる。

[0062] このように構成された上型キャビティ調整機構 1 6 0 によって、上型キャビティブロック 1 4 3 の位置を調整することができる。具体的には、上型キャビティブロック駆動部 1 6 2 を駆動させて上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 を下方に移動させると、規制部材 1 6 3 と上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 の下部との間に隙間ができる。すなわち、この隙間を利用して規制部材 1 6 3 が上下に移動することができるようになる。この状態で、上型楔形部材駆動部 1 6 7 を駆動させて上型第一楔形部材 1 6 5 を左右方向に移動させると、上型第一楔形部材 1 6 5 と接している上型第二楔形部材 1 6 6 がテーパ部に沿って上下に変位することになる。また上型第二楔形部材 1 6 6 と共に、規制部材 1 6 3 も上下に変位する。規制部材 1 6 3 を所定の位置に調整した後、再び上型キャビティブロック駆動部 1 6 2 を駆動させて、上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 が規制部材 1 6 3 と接するまで上方に移動させる。このように規制部材 1 6 3 を上下に変位させることで、上型キャビティブロック保持部材 1 6 1 の上方への移動が規制される位置が変

位することになるため、上型キャビティブロック 143 の位置を調整することができる。

[0063] <エアベント開閉機構 170>

図 2 に示すエアベント開閉機構 170 は、キャビティ C と外部とを連通するエアベント溝 142 a を開閉するものである。エアベント開閉機構 170 は、主としてエアベントピン 171 及びエアベント駆動部 172 を具備する。

[0064] エアベントピン 171 は、エアベント溝 142 a を閉塞するためのものである。エアベントピン 171 は、エアベント溝 142 a と連通された上型サイドブロック 142 内の貫通孔に、上下に移動可能に設けられる。

[0065] エアベント駆動部 172 は、エアベントピン 171 を上下方向に移動させるものである。エアベント駆動部 172 は、例えばサーボモータやエアシリンダ等により形成される。エアベント駆動部 172 は、適宜の動力伝達部材を介してエアベントピン 171 に連結される。エアベント駆動部 172 を駆動させることにより、エアベントピン 171 を上下方向に任意に移動させることができる。例えば、エアベントピン 171 を下方に移動させることで、エアベント溝 142 a を閉塞することができる。

[0066] <トランスファ機構 180>

トランスファ機構 180 は、キャビティ C へと樹脂材料を供給するものである。トランスファ機構 180 は、主としてトランスファ駆動部 181、プランジャ 182 及びプランジャ荷重測定部 183 を具備する。

[0067] トランスファ駆動部 181 は、後述するプランジャ 182 を垂直方向（上下方向）に移動させるもの（駆動源）である。なお、トランスファ駆動部 181 は、本願の駆動源の実施の一形態である。トランスファ駆動部 181 は、例えばサーボモータやエアシリンダ等により形成される。トランスファ駆動部 181 は、ポットブロック 112 の下方において、下型可動ベース部 101 に設けられる。

[0068] プランジャ 182 は、ポットブロック 112 に収容された樹脂タブレット

T（樹脂材料）を射出してキャビティCへと供給するものである。プランジャ182は、ポットブロック112内に上下に移動（昇降）可能となるように配置される。

[0069] プランジャ荷重測定部183は、プランジャ182に加わる力（プランジャ荷重）を測定するものである。プランジャ182に加わる力とは、具体的には、トランスファ駆動部181がプランジャ182を押す力である。プランジャ荷重測定部183は、例えばロードセル等により形成される。プランジャ荷重測定部183は、トランスファ駆動部181とプランジャ182との間に設けられる。

[0070] なお、本実施形態においては、トランスファ駆動部181とプランジャ182との間には、各プランジャ182によって樹脂材料に付与される力（ひいては、キャビティC内の樹脂圧力）の均一化を図るための弾性部材等（等圧機構）が配置されていない。このためプランジャ182は、トランスファ駆動部181の出力に比例した移動量だけ移動することになる。例えばトランスファ駆動部181として伸縮可能なロッドを有するエアシリンダを用いて、プランジャ182を下方から押し上げる場合には、トランスファ駆動部181のロッドの移動量と同じ量だけプランジャ182も移動する。また例えばトランスファ駆動部181が適宜の減速機構を介してプランジャ182を移動させる場合には、トランスファ駆動部181の出力に対して減速機構の減速比を乗じた移動量だけプランジャ182が移動する。

[0071] <カル部144aの形状>

このように、プランジャ182がトランスファ駆動部181の出力に比例した移動量だけ移動する構成であるため、複数のプランジャ182でキャビティCへと樹脂材料を供給する場合には、キャビティC内の樹脂圧力が均一となるような構成であることが望ましい。本実施形態では、複数のプランジャ182（ポット）から共通のキャビティCへと樹脂材料を供給する構成となっており、キャビティCを介して樹脂圧力が均一となっている。その他のキャビティC内の樹脂圧力を均一とする方法としては、例えば図4（

a) に示すように、カル部 1 4 4 a 同士を連結する連結溝 1 4 4 c を形成する方法や、図 4 (b) に示すように、キャビティ C が複数ある場合、さらに、キャビティ C 同士を連結する連結溝 1 4 4 d を形成する（複数のカル部 1 4 4 a から共通のキャビティ C へと樹脂材料を供給する）方法等がある。このようにカル部 1 4 4 a 同士を連結する等することで、各プランジャ 1 8 2 のプランジャ荷重のばらつきによって樹脂材料に加わる圧力がばらつくのを抑制することができる。

[0072] <型締め機構 1 9 0>

図 2 に示す型締め機構 1 9 0 は、下型 1 1 0 を上昇させて、下型 1 1 0 と上型 1 4 0 とを型締め（クランプ）するものである。なお、型締め機構 1 9 0 は、本願のクランプ機構の実施の一形態である。型締め機構 1 9 0 は、主として固定盤 1 9 1、支柱 1 9 2、駆動機構 1 9 3 及びクランプ荷重測定部 1 9 4 を具備する。

[0073] 固定盤 1 9 1 は、地面に設置され、他の部材を支持する部分である。固定盤 1 9 1 の上部には、後述する駆動機構 1 9 3 を介して下型 1 1 0（下型設置部 1 0 0）が設けられる。

[0074] 支柱 1 9 2 は、上型 1 4 0（上型設置部 1 3 0）を支持するものである。支柱 1 9 2 は、固定盤 1 9 1 から上方に延びるように設けられる。支柱 1 9 2 の上部には、上型設置部 1 3 0 の上型固定ベース部 1 3 1 が固定される。これによって上型 1 4 0（上型設置部 1 3 0）は、下型 1 1 0（下型設置部 1 0 0）の上方に配置される。

[0075] 駆動機構 1 9 3 は、下型 1 1 0（下型設置部 1 0 0）を垂直方向（上下方向）に移動させるものである。駆動機構 1 9 3 は、例えばサーボモータ等の駆動源と、適宜の動力伝達機構等により形成される。駆動機構 1 9 3 は、固定盤 1 9 1 と下型設置部 1 0 0 との間に配置される。駆動機構 1 9 3 を駆動させることにより、下型設置部 1 0 0 を上下方向に任意に移動（昇降）させることができる。例えば駆動機構 1 9 3 により下型 1 1 0 を上型 1 4 0 に向かって上昇させることで、型締めすることができる。また駆動機構 1 9 3 に

より下型 110 を上型 140 から離れる方向に下降させることで、型開きすることができる。

[0076] クランプ荷重測定部 194 は、型締め機構 190 によって下型 110 と上型 140 とを型締めする際の力（クランプ荷重）を測定するものである。クランプ荷重測定部 194 は、例えばロードセルや歪ゲージ等により形成される。クランプ荷重測定部 194 は、支柱 192 に設けられる。クランプ荷重測定部 194 は、支柱 192 に加わる荷重に基づいて、クランプ荷重を測定することができる。

[0077] なお、図 2 では、成形型に基板 2 と樹脂タブレット T が搬送された後で、下型 110 と上型 140 とが型締め（クランプ）された状態を示している。

[0078] <樹脂成形品の製造方法の概要>

以下では、上述の如く構成された樹脂成形装置 1 を用いた樹脂成形品の製造方法について説明する。

[0079] 本実施形態では、樹脂成形モジュール 20 において樹脂成形を行う際に、製品の寸法精度（具体的には、成形された樹脂の厚みの寸法精度）の向上を図るための制御が行われる。この制御の理解を助けるため、まずは、樹脂成形装置 1 において製品の寸法がばらつく要因について、図 5 を用いて説明する。

[0080] 図 5（a）に示すように、型締め機構 190 によって下型 110 を上昇させて、下型 110 と上型 140 をクランプした場合、上型 140 のうち、上型サイドブロック 142 が下型 110 と接することになる。従って、型締め機構 190 によるクランプ荷重は、主に上型サイドブロック 142 に加わることになる。上型サイドブロック 142 にクランプ荷重が加わると、上型サイドブロック 142 が上下に圧縮されて微小ながら変形するため、キャビティ C の深さ（上下方向の厚さ）が浅くなるおそれがある。

[0081] また図 5（b）に示すように、トランスファ機構 180 のプランジャ 182 によってキャビティ C 内へと樹脂が供給された場合、キャビティ C 内の樹脂材料からの圧力が上型キャビティブロック 143 に上向きに作用する。こ

のため、上型キャビティブロック 143 が上方へと押し上げられて微小ながら移動又は変形するため、キャビティ C の深さが深くなるおそれがある。

[0082] このように、樹脂成形装置 1 を用いた樹脂成形を行う場合、各部の動作に応じてキャビティ C の深さが変化する可能性があるため、この変化を抑制することで、樹脂成形品の寸法精度の向上を図ることができる。以下では、このような寸法精度の向上を図ることが可能な樹脂成形品の製造方法（クランプ荷重とプランジャ荷重の制御態様）について説明する。

[0083] 図 6 のステップ S 10 において、樹脂タブレット T 及び基板 2 上のチップ 2a の体積が測定される。以下、具体的に説明する。

[0084] 樹脂タブレット T の体積は、上述のように供給モジュール 10 の樹脂測定部 15 において測定される。樹脂測定部 15 では、任意の測定機器を用いて樹脂タブレット T の体積を測定することができる。樹脂測定部 15 の一例として、樹脂タブレット T の重量を測定する重量計が挙げられる。重量計により測定された樹脂タブレット T の重量と、樹脂タブレット T の比重から、樹脂タブレット T の体積が算出される。なお、樹脂タブレット T の体積の測定方法は特に限定するものではなく、その他種々の機器を用いて測定することが可能である。例えば、各種方式の三次元スキャナー、レーザ光を用いたレーザ体積計等を用いることが可能である。

[0085] また基板 2 上のチップ 2a の体積は、上述のように供給モジュール 10 のフレーム測定部 12 において測定される。フレーム測定部 12 では、任意の測定機器を用いて基板 2 上のチップ 2a の体積を測定することができる。フレーム測定部 12 の一例として、基板 2 上のチップ 2a の体積を測定する体積計が挙げられる。体積計は、レーザ光を用いて基板 2 上のチップ 2a までの距離を検出することで、チップ 2a の形状（ひいては、体積）を測定するレーザ体積計である。なお、チップ 2a の体積の測定方法は特に限定するものではなく、その他種々の機器を用いて測定することが可能である。例えば、各種方式の三次元スキャナー等を用いることが可能である。

[0086] 次に、図 6 のステップ S 20 において、キャビティ C の所定の樹脂充填率

におけるプランジャ 182 の位置を算出する。以下、具体的に説明する。

[0087] 制御部 18 は、予め記憶されている各部（上型サイドブロック 142、上型キャビティブロック 143、ポットブロック 112、カルブロック 144 等）の寸法と、上型キャビティブロック 143 の上下位置に基づいてキャビティ C の容量を算出する。なお、上型キャビティブロック 143 の上下位置は、上型楔形部材駆動部 167 の駆動量等に基づいて把握することができる。制御部 18 は、算出されたキャビティ C の容量、並びにステップ S10 において測定された樹脂タブレット T とチップ 2a の体積に基づいて、プランジャ 182 がどの位置まで上昇した時点で、キャビティ C の容量のうち何% が溶融した樹脂材料で充填されたか（樹脂充填率）を算出することができる。

[0088] 本実施形態では、図 5 に示すように、制御部 18 はキャビティ C の樹脂充填率が 0%、25%、50%、75% 及び 100% となるプランジャ 182 の位置（以下では、それぞれ位置 P0、P25、P50、P75 及び P100 と称する）を算出する。

[0089] なお、厳密には、プランジャ 182 が位置 P0 よりも低い位置にある状態では、キャビティ C の樹脂充填率はプランジャ 182 の位置にかかわらず 0% となるが、本実施形態ではプランジャ 182 が上昇してキャビティ C 内へ樹脂材料の供給され始める位置を、樹脂充填率が 0% の位置 P0 と定義している。

[0090] 次に、図 6 のステップ S30 において、基板 2 と樹脂タブレット T がそれぞれ樹脂成形モジュール 20 の成形型に搬送される。具体的には、基板 2 が下型 110 に載置されると共に、樹脂タブレット T がポットブロック 112 のポット内に収容される。

[0091] 次に、図 6 のステップ S40 において、型締め機構 190 によって下型 110 と上型 140 とが型締めされる。具体的には、型締め機構 190 によって下型 110 が上昇し、下型 110 が上型 140 に下方から接触する。これによって、キャビティ C が閉塞される。この際、図 9 (a) に示すように、

上型サポート１４５が上型設置部１３０（ヒータプレート１３３）に接する位置まで上型１４０が上昇する。

[0092] 以降、図７に示すグラフを用いて、樹脂成形装置１の動作に伴うクランプ荷重（単位は例えばtonf、N等）、プランジャ位置（初期位置を０としたプランジャ１８２の上下位置、単位は例えばmm等）、プランジャ荷重（単位は例えばtonf、N等）の時間変化の一例についても併せて説明する。

[0093] ステップＳ４０において下型１１０と上型１４０とが型締めされることによって、図７では時間 t_1 においてクランプ荷重が CL_1 まで上昇している。

[0094] 次に、図６のステップＳ５０において、プランジャ１８２の上昇が開始される（図７の時間 t_2 ）。

[0095] 次に、図６のステップＳ６０において、充填率対応制御が実行される。充填率対応制御とは、キャビティＣの樹脂充填率に基づいて樹脂成形装置１の動作を制御するものである。

[0096] 充填率対応制御の一例を図８に示している。図８は、樹脂充填率に基づいてクランプ荷重及びプランジャ１８２の移動速度を制御する例を示したものである。

[0097] 具体的には、プランジャ１８２の位置が位置 P_50 （樹脂充填率が５０％となる位置）に到達した場合（ステップＳ６１でＹＥＳ）、クランプ荷重が CL_1 から CL_2 に上昇される（ステップＳ６２）。図７では、時間 t_3 においてプランジャ１８２が位置 P_50 に到達し、時間 t_3 から時間 t_4 にかけてクランプ荷重が CL_1 から CL_2 へと増加されている。

[0098] また、プランジャ１８２の位置が位置 P_50 （樹脂充填率が５０％となる位置）に到達した場合（ステップＳ６１でＹＥＳ）、プランジャ１８２の移動速度が調整される（ステップＳ６２）。図７では、時間 t_3 においてプランジャ１８２の時間変化（プランジャ位置のグラフの傾斜）が緩やかになっている。すなわち、プランジャ１８２の移動速度が遅くなるように調整され

ている。

[0099] 次に、プランジャ182の位置が位置P100（樹脂充填率が100%となる位置）に到達した場合（ステップS63でYES）、プランジャ182が停止される（ステップS64）。図7では、時間t5においてプランジャ182が位置P100に到達し、プランジャ182の移動（上昇）が停止されている。

[0100] なお、図8では樹脂充填率が50%に到達したことを契機としてクランプ荷重及びプランジャ182の移動速度を1回だけ調整する例を示したが、調整回数はこれに限るものではなく、複数回の調整を行うことも可能である。例えば、樹脂充填率が25%、50%、75%（プランジャ182が位置P25、P50及びP75）に到達するごとにクランプ荷重等を調整することも可能である。またこの調整の契機となる樹脂充填率は上記の例に限るものではなく、任意に設定することが可能である。

[0101] このように樹脂充填率に応じてクランプ荷重を段階的に増加させることで、キャビティCの深さの変化を抑制することができる。具体的には、樹脂充填率の増加に伴って、樹脂材料が上型キャビティブロック143を上方へと押し上げる力が増加するため、キャビティCの深さが深くなる（図5（b）参照）。そこで、上述のように樹脂充填率に応じてクランプ荷重を増加させることで、キャビティCの深さを浅くすることで（図5（a）参照）、キャビティCの深さの変化の傾向（深さの増加と減少）を相殺し、キャビティCの深さの変化を抑制することができる。

[0102] また樹脂充填率に応じてプランジャ182の移動速度を調整することで、樹脂材料の未充填等の発生を抑制することができる。具体的には、キャビティC内を流動する樹脂材料は、比較的流動し易い部分（例えば、基板2のチップ2aが設けられていない部分等）と比較的流動し難い部分（例えば、基板2のチップ2a部分等）を流動するため、樹脂の回りを良くするため、流動速度を調整することが望ましい場合がある。そこで、上述のように樹脂充填率に応じてプランジャ182の移動速度を調整することで、樹脂の回りの

向上を図ることができる。

[0103] また本実施形態においては、樹脂タブレットT及び基板2のチップ2aの体積を実際に測定した値に基づいて樹脂充填率（樹脂充填率に対応するプランジャ182の位置）を算出しているため、樹脂タブレットTごとの体積のばらつき等にかかわらず、キャビティCの樹脂充填率を精度良く把握することができる。これによって、キャビティCの深さの変化をより精度よく抑制することができる。

[0104] なお、樹脂充填率に対する適切なクランプ荷重の値や適切なプランジャ182の移動速度は、予め実験や数値解析等で決定することができる。

[0105] 次に、図6のステップS70において、キャビティ制御が実行される。キャビティ制御とは、後述する圧力調整制御の前に、上型キャビティブロック143の位置を調整するものである。

[0106] 具体的には、図9（a）に示すように下型110と上型140とがクランプされた状態において、図9（b）に示すようにクランプ荷重が低下される。この際、上型キャビティブロック駆動部162で上型キャビティブロック保持部材161を下方に向かって押さえながら、クランプ荷重が低下される。図7では、時間t6においてクランプ荷重がCL2からCLdownへと低下されている。この際、クランプ荷重が低下することでキャビティCの深さが深くなるおそれがあるが、上型キャビティブロック駆動部162で上型キャビティブロック保持部材161を下方に向かって押さええているため、キャビティCが深くなるのを抑制することができる。

[0107] クランプ荷重が低下すると、図9（b）に示すように、皿バネ150によって上型140が上型設置部130から離れる方向に相対的に移動するため、規制部材163と上型キャビティブロック保持部材161との間に若干の隙間（図9（b）のA部分参照）が形成される。

[0108] このような隙間が形成されることで、上型第二楔形部材166の可動域が確保される。すなわち、上型第二楔形部材166が上下に移動できるようになる。この状態で上型楔形部材駆動部167を駆動させることで、上型キャ

ビティブロック 143 の位置を任意に調整することができる。

[0109] 例えば図 7 に示した例では、上型キャビティブロック 143 を若干下降させている。これによって、キャビティ C の深さを若干浅くすることができ、後述する圧力調整制御（ステップ S 80）、第一最終調整制御（ステップ S 90）及び第二最終調整制御（ステップ S 100）において、キャビティ C 内の樹脂材料に高い圧力を付与し易くなる。

[0110] 次に、図 6 のステップ S 80 において、圧力調整制御が実行される。圧力調整制御とは、クランプ荷重を調整して、キャビティ C 内の樹脂材料に加わる圧力を上昇させるものである。

[0111] 具体的には、図 7 に示すように、クランプ荷重を CL down から、CL M（予め設定されたクランプ荷重）まで増加させる（時間 t 7）。この際、プランジャ 182 は停止されている。このため、クランプ荷重が増加してキャビティ C が浅くなろうとするのを、キャビティ C に充填された樹脂材料が支えることになるため、キャビティ C の深さの変化が抑制される。また、これによってキャビティ C 内の樹脂材料に加わる圧力が上昇し、樹脂の未充填等の発生が抑制され、樹脂成形品の精度を向上させることができる。なお図 7 には、キャビティ C 内の圧力の増加に伴ってプランジャ荷重が増加している様子が現れている。

[0112] 次に、図 6 のステップ S 90 において、第一最終調整制御が実行される。第一最終調整制御とは、クランプ荷重を予め設定された最終クランプ荷重となるように調整するものである。

[0113] 具体的には、図 7 に示すように、クランプ荷重を CL M から CL f（最終クランプ荷重）まで増加させる（時間 t 8）。この際、プランジャ 182 は停止されている。このため、クランプ荷重が増加してキャビティ C が浅くなろうとするのを、キャビティ C に充填された樹脂材料が支えることになるため、キャビティ C の深さの変化が抑制される。また、これによってキャビティ C 内の樹脂材料に加わる圧力が上昇し、樹脂の未充填等の発生が抑制され、樹脂成形品の精度を向上させることができる。

- [0114] 次に、図6のステップS100において、第二最終調整制御が実行される。第二最終調整制御とは、プランジャ荷重を予め設定された最終プランジャ荷重となるように調整するものである。
- [0115] 具体的には、図7に示すように、プランジャ荷重がTrfとなるように、プランジャ182を移動させる（時間t9）。図7に示した例では、第一最終調整制御が完了した時点（時間t8）におけるプランジャ荷重がTrfに満たないため、プランジャ182を上昇させてプランジャ荷重をTrfまで増加させている。
- [0116] なお、例えば第一最終調整制御が完了した時点（時間t8）におけるプランジャ荷重がTrfよりも大きい場合には、ステップS100においてプランジャ182を下降させてプランジャ荷重をTrfまで低下させる。また、第一最終調整制御が完了した時点（時間t8）におけるプランジャ荷重がTrfである場合には、ステップS100においてプランジャ182を移動させることなく、プランジャ荷重をTrfに保持する。このように、最終的なプランジャ荷重を予め設定された値となるように調整することで、樹脂成形品の精度の向上を図ることができる。
- [0117] なお、第二最終調整制御のようにプランジャ182を移動させると、キャビティC内の樹脂材料に加わる圧力を効率的に調整できる反面、キャビティC内の樹脂材料の量が変わりキャビティCの深さが変化し易い。そこで本実施形態においては、第一最終調整制御において予めクランプ力を最終クランプ力まで増加させ、これに伴ってプランジャ荷重を最終プランジャ荷重に近い値まで増加させている。これによって、第二最終調整制御におけるプランジャ182の移動量を小さく抑えることができるため、キャビティCの深さの変化を抑制することができる。
- [0118] 次に、図6のステップS110において、クランプ荷重及びプランジャ荷重を保持しながら、キュア時間（硬化時間）が経過するまで待機する。
- [0119] 次に、図6のステップS120において、プランジャ182を下降させてプランジャ荷重を低下させると共に、型締め機構190によって下型110

と上型 140 とが型開きされる。

[0120] 次に、図 6 のステップ S 130 において、樹脂成形（樹脂封止）が完了した基板 2 が成形型から搬出される。搬出された基板 2 は搬出モジュール 30 へ搬送される。

[0121] 以上のように、クランプ荷重とプランジャ荷重を適宜制御することで、キャビティ C の深さの変化を抑制し、樹脂成形品の寸法精度の向上を図ることができる。

[0122] <制御態様の別例>

以下では、樹脂成形品の製造方法（クランプ荷重とプランジャ荷重の制御態様）の別例について説明する。

[0123] 図 10 に示す例は、図 7 に示すクランプ荷重等の制御態様の別例を示したものである。なお、以下では便宜上、図 7 に示した制御態様を第一制御態様、図 10 に示した制御態様を第二制御態様とそれぞれ称する。図 10 に示す第二制御態様は、主に時間 t_6 から時間 t_7 にかけての制御内容（図 6 のステップ S 70 及びステップ S 80）が図 7 の第一制御態様と異なっている。以下ではこの相違点について説明する。

[0124] 第一制御態様では、図 6 のステップ S 70 におけるキャビティ制御において、キャビティ C の深さが浅くなるように上型キャビティブロック 143 の位置を調整したが、第二制御態様では、キャビティ C の深さが深くなるように上型キャビティブロック 143 の位置を調整している。

[0125] すなわち第二制御態様では、ステップ S 70 においてクランプ荷重を $CL\ down$ へと低下させた状態で上型楔形部材駆動部 167 を駆動させ、上型キャビティブロック 143 を若干上昇させる。これによって、キャビティ C の深さが若干深くなる。

[0126] 次に、図 6 のステップ S 80 において、圧力調整制御が実行される。ここで、上述のように第二制御態様では、ステップ S 70 においてキャビティ C の深さが深くなるように調整されている。このようにキャビティ C の深さが深くなると、キャビティ C の容量も変化（増加）するため、100%であっ

た樹脂充填率が低下し、１００％を下回ることになる。

[0127] そこで制御部１８は、この時点で再びキャビティＣの樹脂充填率とプランジャ１８２の位置との関係を算出し直す。なお、この算出方法は、ステップＳ２０と同様である。

[0128] 次に、クランプ荷重をＣＬｄｏｗｎからＣＬＭ２まで増加させる（時間ｔ７）。この際、樹脂充填率が１００％を下回っているため、プランジャ１８２を上昇させて樹脂材料をキャビティＣ内へと供給しながら、クランプ荷重ＣＬを段階的に上昇させる。すなわち、前述の充填率対応制御（ステップＳ６０）と同様に、プランジャ１８２が所定の樹脂充填率に相当する位置に到達したことを契機として、クランプ荷重を段階的に増加させる。またこの際、プランジャ１８２の移動速度を調整することも可能である。図１０に示す例では、クランプ荷重をＣＬＭ１、ＣＬＭ２の２段階増加させた例を示している。

[0129] このように圧力調整制御（ステップＳ８０）においても、前述の充填率対応制御（ステップＳ６０）と同様に樹脂充填率に応じてクランプ荷重を段階的に増加させることで、キャビティＣの深さの変化を抑制することができる。但し、圧力調整制御において、前述の充填率対応制御を行わない構成とすることも可能である。

[0130] また、上述の充填率対応制御（ステップＳ６０）では、樹脂充填率に応じてクランプ荷重やプランジャ１８２の移動速度を調整する例を示したが、さらに別例として、樹脂充填率に応じてエアイベント開閉機構１７０（図２参照）の動作を制御することも可能である。例えば、樹脂充填率が所定の値となった場合（プランジャ１８２が所定の樹脂充填率に相当する位置に到達した場合）に、エアイベントピン１７１を下降させてエアイベント溝１４２ａを閉塞することもできる。これによって、エアイベント溝１４２ａの開閉を、樹脂充填率に応じて精度よく制御することができる。

[0131] また、上述の充填率対応制御（ステップＳ６０）では、各樹脂充填率（０％、２５％、５０％、７５％及び１００％）に対応するプランジャ１８２の

位置を契機として各部を制御する例を示したが、制御方法はこれに限るものではなく、例えばこれらの位置を基準とした他の位置を契機とする制御を行うことも可能である。

[0132] 例えば、プランジャ 182 を上昇させる際（樹脂材料をキャビティ C に供給する際）に、樹脂充填率が 0% のプランジャ 182 の位置 P0 を基準として、プランジャ 182 が位置 P0 から所定の距離（たとえば、5 mm 等）だけ下の位置に到達したことを契機として、プランジャ 182 の移動速度を調整する、エアベント溝 142 a を閉塞する等の制御が可能である。

[0133] このように、位置 P0 を基準として、それ以下の位置にプランジャ 182 が到達したことを契機とした制御を行うことで、キャビティ C に樹脂材料が供給される前のプランジャ 182 の位置に基づく制御を実行することができる。これによって、例えば樹脂材料がキャビティ C へと供給され始める直前や、供給され始めるのと同様といったタイミング（樹脂充填率に依らないタイミング）でも、各部の制御を行うことができる。

[0134] 以上の如く、本実施形態に係る樹脂成形装置 1 は、基板 2 を載置する下型 110 と、上型サイドブロック 142（サイドブロック）、及び前記上型サイドブロック 142 に対して上下に昇降可能となるように設けられた上型キャビティブロック 143（キャビティブロック）によって、キャビティ C を形成する上型 140 と、前記下型 110 と前記上型 140 とをクランプする型締め機構 190（クランプ機構）と、プランジャ 182 によって前記キャビティ C へと樹脂材料を供給するトランスファ機構 180 と、前記トランスファ機構 180 から供給された前記樹脂材料によって前記キャビティ C が充填された後で、前記型締め機構 190 によるクランプ荷重が最終クランプ荷重となるように調整する第一最終調整制御（ステップ S90）、並びに、前記第一最終調整制御が完了した後で、前記プランジャ 182 を駆動させることにより、前記プランジャ 182 に加わるプランジャ荷重が最終プランジャ荷重となるように調整する第二最終調整制御（ステップ S100）を行う制御部 18 と、を具備するものである。

- [0135] このように構成することにより、精度の高い樹脂成形品を製造することができる。すなわち、第二最終調整制御（プランジャ 182 によるプランジャ荷重の調整）より前に、予め第一調整制御でクランプ荷重を調整することで、第二最終調整制御におけるプランジャ 182 の移動量を抑えることができる。これによって、キャビティ C の深さの変化を抑制することができる。
- [0136] また、前記制御部 18 は、前記第一最終調整制御において、前記型締め機構 190 によるクランプ荷重を上昇させるものである。
- [0137] このように構成することにより、第二最終調整制御におけるプランジャ 182 の移動量を効果的に抑えることができる。これによって、キャビティ C の深さの変化を抑制することができる。
- [0138] また、前記制御部 18 は、前記樹脂材料によって前記キャビティ C が充填された後、かつ前記第一最終調整制御を行う前に、前記型締め機構 190 によるクランプ荷重を調整して前記キャビティ C 内の樹脂圧力を上昇させる圧力調整制御（ステップ S80）を行うものである。
- [0139] このように構成することにより、樹脂の未充填等の発生が抑制され、樹脂成形品の精度を向上させることができる。
- [0140] また、前記制御部 18 は、前記圧力調整制御を行う前に、前記上型サイドブロック 142 に対する前記上型キャビティブロック 143 の相対的な位置を調整するキャビティ制御（ステップ S70）を行うものである。
- [0141] このように構成することにより、圧力調整制御におけるキャビティ C の深さを予め任意に調整することができる。
- [0142] また、前記制御部 18 は、前記キャビティ制御において、前記型締め機構 190 によるクランプ荷重を低下させた状態で、前記上型キャビティブロック 143 を前記上型サイドブロック 142 に対して相対的に移動させるものである。
- [0143] このように構成することにより、クランプ荷重を低下させることで上型キャビティブロック 143 を容易に移動させることができる。
- [0144] また、樹脂成形装置 1 は、前記上型 140 を上下に移動自在となるように

支持する上型設置部 130（上型支持部）と、前記上型設置部 130 に設けられ、前記上型キャビティブロック 143 の位置を調整可能な上型キャビティ調整機構 160（位置調整機構）と、前記上型キャビティ調整機構 160 の可動域を確保する方向に向かって前記上型 140 に力を付与する皿バネ 150（付与部）と、をさらに具備するものである。

[0145] このように構成することにより、上型キャビティ調整機構 160（上型第二楔形部材 166）の可動域を確保して、上型キャビティ調整機構 160 による上型キャビティブロック 143 の位置調整を容易に行うことができる。

[0146] また、前記制御部 18 は、前記キャビティ制御において、前記皿バネ 150 によって確保された前記可動域を利用して前記キャビティ C が深くなるように前記上型キャビティブロック 143 の位置を調整し、前記圧力調整制御において、前記トランスファ機構 180 によって前記樹脂材料を前記キャビティ C に供給しながら、前記型締め機構 190 によるクランプ荷重を上昇させるものである。

[0147] このように構成することにより、樹脂材料が一旦充填されたキャビティ C に対して再度樹脂材料の供給を行うことで、樹脂の未充填等の発生が抑制され、樹脂成形品の精度を向上させることができる。

[0148] また、前記トランスファ機構 180 は、前記プランジャ 182 を駆動させるトランスファ駆動部 181（駆動源）を具備し、前記トランスファ駆動部 181 の出力に比例した移動量で前記プランジャ 182 を移動させるものである。

[0149] このように構成することにより、クランプ荷重やプランジャ荷重をより精度良く調整することができる。すなわち、トランスファ駆動部 181 とプランジャ 182 との間に弾性部材等を介さず、トランスファ駆動部 181 の出力に完全に追従するようにプランジャ 182 を移動させることができるため、プランジャ 182 の位置（ひいては樹脂充填率）を契機とする各部の制御を精度良く行うことができる。また、プランジャ 182 によるプランジャ荷重の調整も精密に行うことができる。

[0150] また、本実施形態に係る樹脂成形品の製造方法は、前記樹脂成形装置 1 を用いて樹脂成形品を製造するものである。

[0151] このように構成することにより、精度の高い樹脂成形品を製造することができる。

[0152] また、本実施形態に係る樹脂成形品の製造方法は、基板 2 を載置する下型 110 と、上型サイドブロック 142、及び前記上型サイドブロック 142 に対して上下に昇降可能となるように設けられた上型キャビティブロック 143 によってキャビティ C を形成する上型 140 とを型締め機構 190 によりクランプするクランプ工程（ステップ S40）と、プランジャ 182 によって前記キャビティ C へと樹脂材料を供給する樹脂材料供給工程（ステップ S50、ステップ S60）と、前記樹脂材料によって前記キャビティ C 内が充填された後で前記型締め機構 190 によるクランプ荷重が最終クランプ荷重となるように調整する第一最終調整工程（ステップ S90）と、前記型締め機構 190 によるクランプ荷重が前記最終クランプ荷重になった後で前記プランジャ 182 に加わるプランジャ荷重が最終プランジャ荷重となるように前記プランジャ 182 を駆動させる第二最終調整工程（ステップ S100）と、を具備するものである。

[0153] このように構成することにより、精度の高い樹脂成形品を製造することができる。すなわち、第二最終調整制御（プランジャ 182 によるプランジャ荷重の調整）より前に、予め第一調整制御でクランプ荷重を調整することで、第二最終調整制御におけるプランジャ 182 の移動量を抑えることができる。これによって、キャビティ C の深さの変化を抑制することができる。

[0154] また、以上の如く、本実施形態に係る樹脂成形装置 1 は、基板 2 を載置する下型 110 と、上型サイドブロック 142（サイドブロック）、及び前記上型サイドブロック 142 に対して上下に昇降可能となるように設けられた上型キャビティブロック 143（キャビティブロック）によって、キャビティ C を形成する上型 140 と、前記下型 110 と前記上型 140 とをクランプする型締め機構 190（クランプ機構）と、プランジャ 182 によって前

記キャビティCへと樹脂材料を供給するトランスファ機構180と、前記基板2に配置されたチップ2aの体積及び前記樹脂材料（樹脂タブレットT）の体積に基づいて算出された前記キャビティCの樹脂充填率と前記プランジャ182の位置との関係を用いて、前記プランジャ182が所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として樹脂成形に関する動作を制御する充填率対応制御（ステップS60、第二制御態様におけるステップS80）を行う制御部18と、を具備するものである。

[0155] このように構成することにより、精度の高い樹脂成形品を製造することができる。すなわち、実際に用いられる樹脂タブレットT及び基板2のチップ2aの体積に基づいて樹脂充填率を精度良く把握することができるため、この樹脂充填率に基づく各部の制御を行うことができる。これによって樹脂成形品の精度の向上を図ることができる。

[0156] また、前記制御部18は、前記充填率対応制御において、前記プランジャ182が所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として前記型締め機構190によるクランプ荷重を調整するクランプ力調整制御（ステップS60）を行うものである。

[0157] このように構成することにより、樹脂充填率に応じたキャビティCの深さの変化を抑制するようにクランプ荷重を調整することで、樹脂成形品の精度の向上を図ることができる。

[0158] また、前記制御部18は、前記クランプ力調整制御において、前記型締め機構190によるクランプ荷重を段階的に上昇させるものである。

[0159] このように構成することにより、樹脂充填率が増加するのに伴ってキャビティCの深さが深くなろうとするのを、クランプ荷重を上昇させることで抑制することができる。

[0160] また、前記制御部18は、前記充填率対応制御において、前記プランジャ182が所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として前記プランジャ182の移動速度を調整するプランジャ速度調整制御（ステップS60）を行うものである。

- [0161] このように構成することにより、樹脂充填率に応じて樹脂材料の流動速度を調整することができ、ひいては樹脂成形品の精度の向上を図ることができる。
- [0162] また、前記制御部 18 は、前記充填率対応制御において、前記プランジャ 182 が所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として前記キャビティ C に接続されたエアイベント溝 142 a の開閉の切り替えを行うエアイベント切替制御（ステップ S 60）を行うものである。
- [0163] このように構成することにより、樹脂充填率に応じてエアイベント溝 142 a を開閉させることで、樹脂材料の流動を精度良く調整することができ、ひいては樹脂成形品の精度の向上を図ることができる。
- [0164] また、樹脂成形装置 1 は、前記基板 2 に配置されたチップ 2 a の体積を測定するフレーム測定部 12（チップ体積測定部）と、前記樹脂材料（樹脂タブレット T）の体積を測定する樹脂測定部 15（樹脂体積測定部）と、前記フレーム測定部 12 及び前記樹脂測定部 15 の測定結果に基づいて、前記樹脂充填率と前記プランジャ 182 の位置との関係を算出する算出部（制御部 18）と、をさらに具備するものである。
- [0165] このように構成することにより、実際に測定したチップ 2 a と樹脂材料の体積に基づいてプランジャ 182 の位置（樹脂充填率）を把握することができるため、例えば樹脂材料（樹脂タブレット T）やチップ 2 a の体積がばらついていても、精度の高い制御を行うことができる。
- [0166] また、樹脂成形装置 1 は、前記上型 140 を上下に移動自在となるように支持する上型設置部 130（上型支持部）と、前記上型設置部 130 に設けられ、前記上型キャビティブロック 143 の位置を調整可能な上型キャビティ調整機構 160（位置調整機構）と、前記上型キャビティ調整機構 160 の可動域を確保する方向に向かって前記上型 140 に力を付与する皿バネ 150（付与部）と、をさらに具備し、前記制御部 18 は、前記樹脂材料によって前記キャビティ C が充填された後に、前記皿バネ 150 によって確保された前記可動域を利用して前記キャビティ C が深くなるように、前記上型サ

イドブロック 142 に対する前記上型キャビティブロック 143 の相対的な位置を調整するキャビティ制御と、前記キャビティ制御の後に、前記型締め機構 190 によるクランプ荷重を調整して前記キャビティ C 内の樹脂圧を上昇させる圧力調整制御と、を行い、前記圧力調整制御において、前記充填率対応制御を行うものである。

[0167] このように構成することにより、圧力調整制御においても樹脂充填率に基づく各部の制御を行うことができるため、樹脂成形品の精度の向上を図ることができる。

[0168] また、本実施形態に係る樹脂成形品の製造方法は、前記樹脂成形装置 1 を用いて樹脂成形品を製造するものである。

[0169] このように構成することにより、精度の高い樹脂成形品を製造することができる。

[0170] また、本実施形態に係る樹脂成形品の製造方法は、基板 2 に配置されたチップ 2a の体積を測定するチップ体積測定工程（ステップ S10）と、樹脂材料の体積を測定する樹脂体積測定工程（ステップ S10）と、測定された前記チップ 2a の体積及び前記樹脂材料の体積に基づいて、前記キャビティ C の樹脂充填率と前記プランジャ 182 の位置との関係を算出するプランジャ位置算出工程（ステップ S20）と、前記プランジャ 182 が所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として樹脂成形に関する動作を制御する充填率対応制御工程（ステップ S60、第二制御態様におけるステップ S80）と、を具備するものである。

[0171] このように構成することにより、精度の高い樹脂成形品を製造することができる。すなわち、実際に用いられる樹脂タブレット T 及び基板 2 のチップ 2a の体積に基づいて樹脂充填率を精度良く把握することができるため、この樹脂充填率に基づく各部の制御を行うことができる。これによって樹脂成形品の精度の向上を図ることができる。

[0172] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の技術的思想の範

囲内で適宜の変更が可能である。

[0173] 例えば、上記実施形態の樹脂成形装置 1 に用いた構成要素（供給モジュール 10 等）は一例であり、適宜着脱や交換することが可能である。例えば、樹脂成形モジュール 20 の個数を変更することが可能である。また、本実施形態の樹脂成形装置 1 に用いた構成要素（供給モジュール 10 等）の構成や動作は一例であり、適宜変更することが可能である。

[0174] また、上記実施形態においては、タブレット状の樹脂材料（樹脂タブレット T）を用いる例を示したが、本発明はこれに限るものではない。すなわち、樹脂材料としては、タブレット状のものだけでなく、顆粒状、粉末状、液状など任意の形態のものを用いることが可能である。

[0175] また、上記実施形態においては、カル部 144 a 及びランナ部 144 b がカルブロック 144 に形成されている例を示したが、例えば、ポットブロック 112 にカル部 144 a、ランナ部 144 b の一部が形成されていてもよい。また、上記実施形態においては、ポットブロック 112 には複数の貫通孔（ポット）が備えられている例を示したが、貫通孔は 1 つであってもよい。

[0176] また、上記実施形態において例示した制御態様は一例であり、詳細な制御内容（例えば、クランプ荷重やプランジャ荷重の目標値や、制御タイミング等）は任意に変更することができる。例えば、上記実施形態では、第一最終調整制御（ステップ S90）が完了した後で第二最終調整制御（ステップ S100）を実行する例を示しているが、第一最終調整制御が完了する前に第二最終調整制御を開始することも可能である。

[0177] また、上記実施形態においては、上型 140 に力を付与する付与部として皿バネ 150 を例示したが、本発明はこれに限るものではなく、その他種々の構成を採用することが可能である。例えば、付与部として各種の弾性部材や、エアシリンダ等のアクチュエータを用いることも可能である。

[0178] また、上記実施形態においては、樹脂成形装置 1 が具備するフレーム測定部 12 及び樹脂測定部 15 において基板 2 のチップ 2 a 等の体積を測定する

例を示したが、本発明はこれに限るものではない。例えば、樹脂成形装置 1 は、外部で体積が測定された基板 2 や樹脂タブレット T を用いて樹脂成形を行うことも可能である。この場合、樹脂成形装置 1 はフレーム測定部 1 2 や樹脂測定部 1 5 を備える必要はない。

[0179] また、上記実施形態においては、充填率対応制御の一例として、クランプ荷重を調整するクランプ力調整制御、プランジャ 1 8 2 の移動速度を調整するプランジャ速度調整制御、エアベント溝 1 4 2 a の開閉の切り替えを行うエアベント切替制御を例示したが、本発明はこれに限るものではなく、樹脂成形に関する任意の動作を制御することが可能である。

符号の説明

[0180]	1	樹脂成形装置
	1 2	フレーム測定部
	1 5	樹脂測定部
	1 8	制御部
	1 1 0	下型
	1 3 0	上型設置部
	1 4 0	上型
	1 4 2	上型サイドブロック
	1 4 3	上型キャビティブロック
	1 5 0	皿バネ
	1 6 0	上型キャビティ調整機構
	1 7 0	エアベント開閉機構
	1 8 0	トランスファ機構
	1 8 1	トランスファ駆動部
	1 8 2	プランジャ
	1 9 0	型締め機構

請求の範囲

- [請求項1] 基板を載置する下型と、
- サイドブロック、及び前記サイドブロックに対して上下に昇降可能となるように設けられたキャビティブロックによって、キャビティを形成する上型と、
- 前記下型と前記上型とをクランプするクランプ機構と、
- プランジャによって前記キャビティへと樹脂材料を供給するトランスファ機構と、
- 前記基板に配置されたチップの体積及び前記樹脂材料の体積に基づいて算出された前記キャビティの樹脂充填率と前記プランジャの位置との関係を用いて、前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として樹脂成形に関する動作を制御する充填率対応制御を行う制御部と、
- を具備する樹脂成形装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記充填率対応制御において、前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として前記クランプ機構によるクランプ荷重を調整するクランプ力調整制御を行う、
- 請求項1に記載の樹脂成形装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記クランプ力調整制御において、前記クランプ機構によるクランプ荷重を段階的に上昇させる、
- 請求項2に記載の樹脂成形装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記充填率対応制御において、前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として前記プランジャの移動速度を調整するプランジャ速度調整制御を行う、
- 請求項1から請求項3までのいずれか一項に記載の樹脂成形装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記充填率対応制御において、前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを契機として前記キャビティに接続されたエアイベント溝の開閉の切り替えを行うエアイベント切

替制御を行う、

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の樹脂成形装置。

[請求項6] 前記基板に配置されたチップの体積を測定するチップ体積測定部と

、

前記樹脂材料の体積を測定する樹脂体積測定部と、

前記チップ体積測定部及び前記樹脂体積測定部の測定結果に基づいて、前記樹脂充填率と前記プランジャの位置との関係を算出する算出部と、

をさらに具備する、

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の樹脂成形装置。

[請求項7] 前記上型を上下に移動自在となるように支持する上型支持部と、

前記上型支持部に設けられ、前記キャビティブロックの位置を調整可能な位置調整機構と、

前記位置調整機構の可動域を確保する方向に向かって前記上型に力を付与する付与部と、

をさらに具備し、

前記制御部は、

前記樹脂材料によって前記キャビティが充填された後に、前記付与部によって確保された前記可動域を利用して前記キャビティが深くなるように、前記サイドブロックに対する前記キャビティブロックの相対的な位置を調整するキャビティ制御と、

前記キャビティ制御の後に、前記クランプ機構によるクランプ荷重を調整して前記キャビティ内の樹脂圧力を上昇させる圧力調整制御と

、

を行い、

前記圧力調整制御において、前記充填率対応制御を行う、

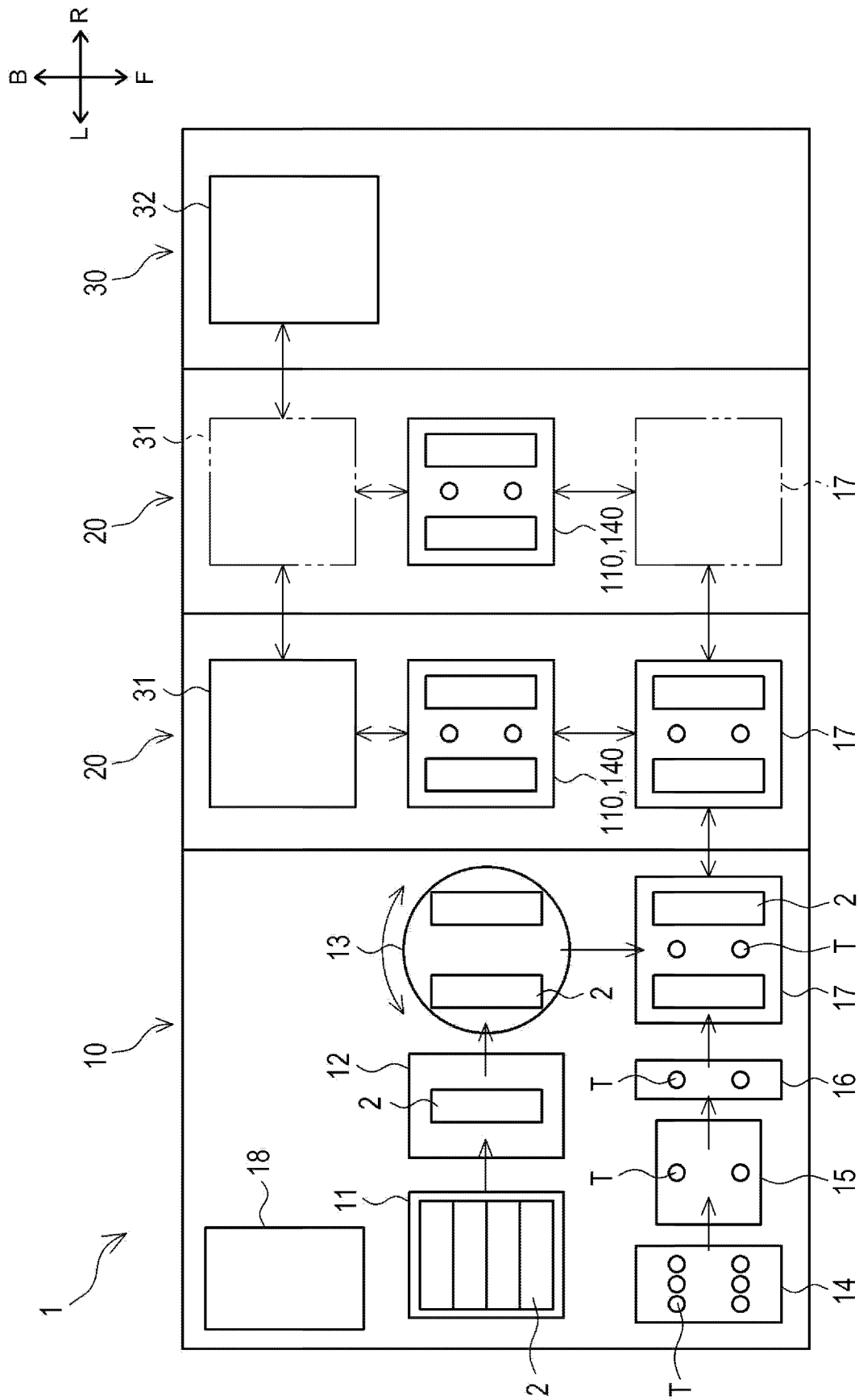
請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載の樹脂成形装置。

[請求項8] 請求項 1 から請求項 7 までのいずれか一項に記載の樹脂成形装置を

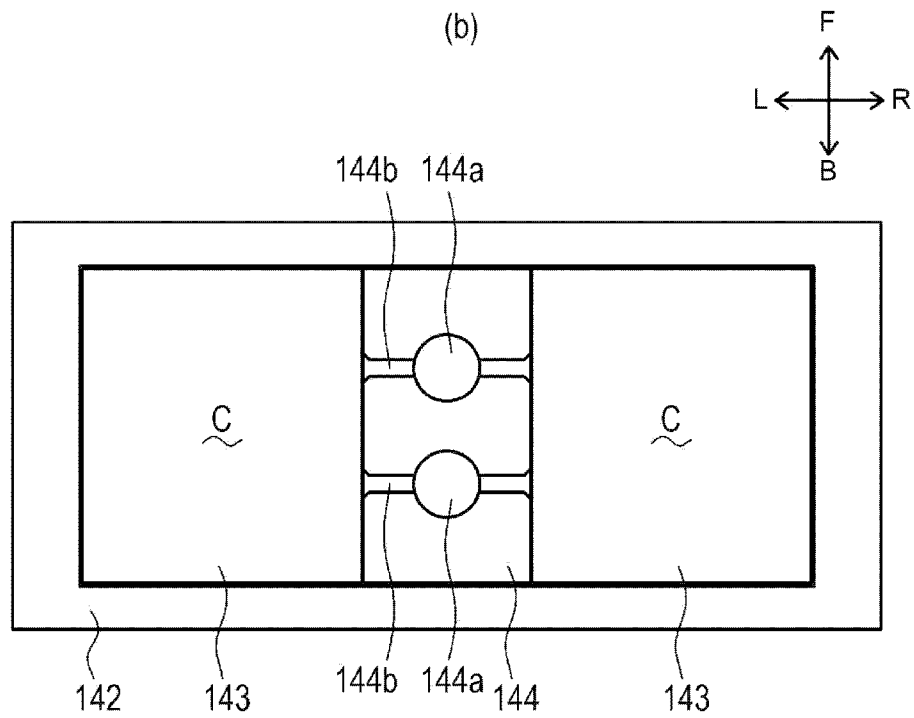
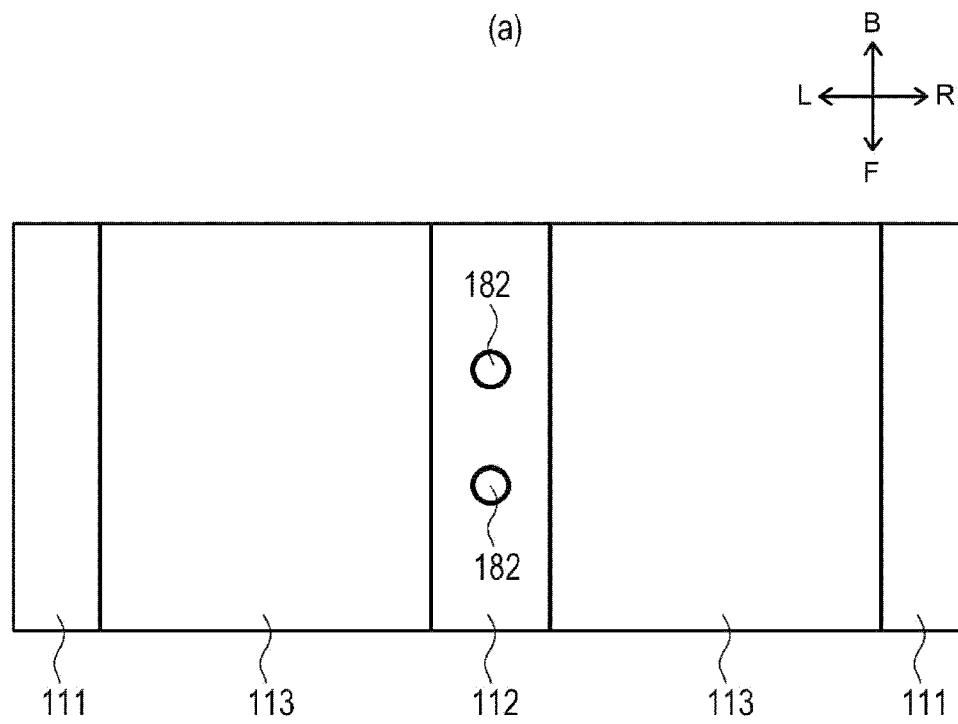
用いて樹脂成形品を製造する、
樹脂成形品の製造方法。

- [請求項9] 基板に配置されたチップの体積を測定するチップ体積測定工程と、
樹脂材料の体積を測定する樹脂体積測定工程と、
測定された前記チップの体積及び前記樹脂材料の体積に基づいて、
キャビティの樹脂充填率とプランジャの位置との関係を算出するプラン
ジャ位置算出工程と、
前記プランジャが所定の樹脂充填率に対応する位置に達したことを
契機として樹脂成形に関する動作を制御する充填率対応制御工程と、
を具備する樹脂成形品の製造方法。

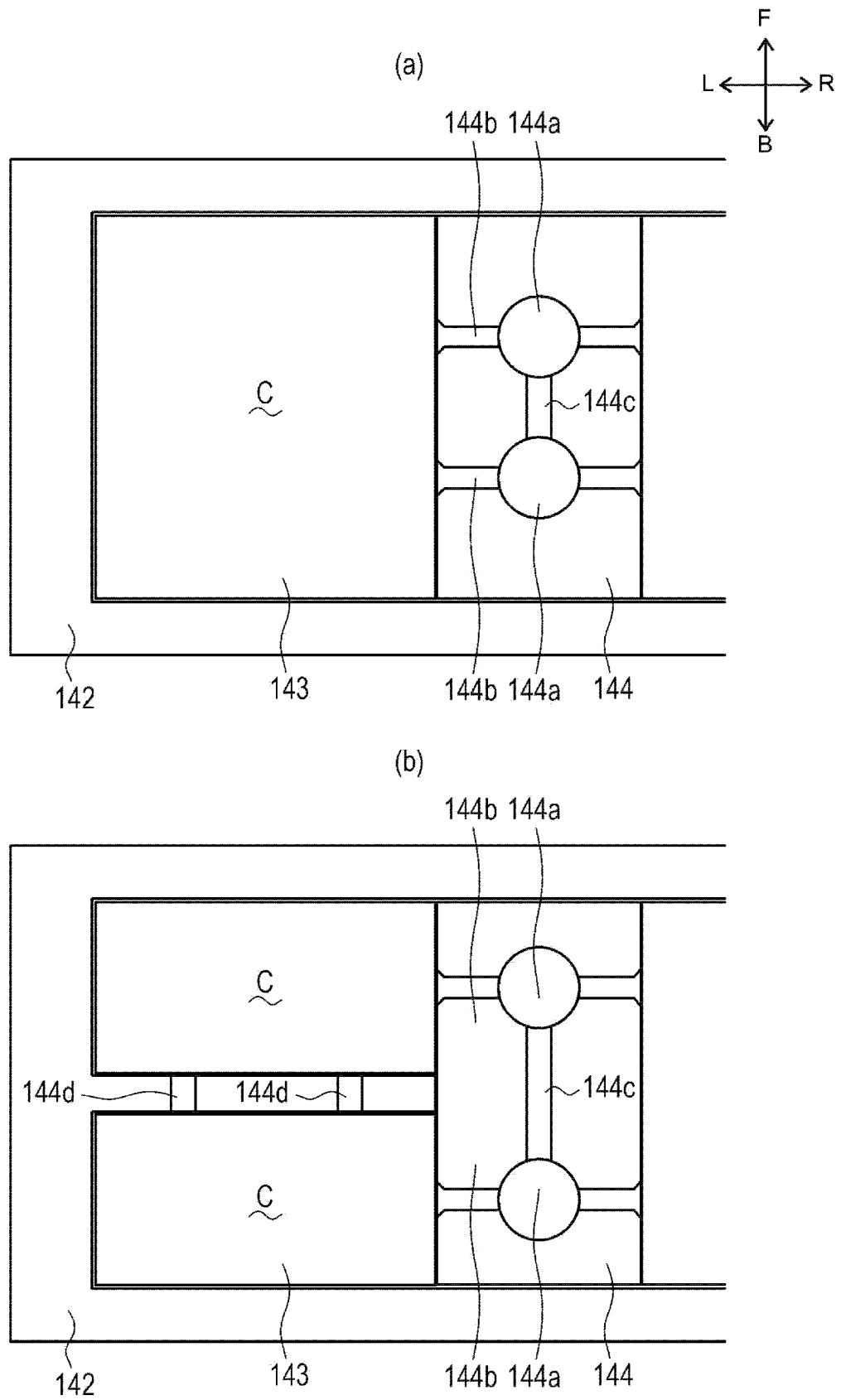
[図1]



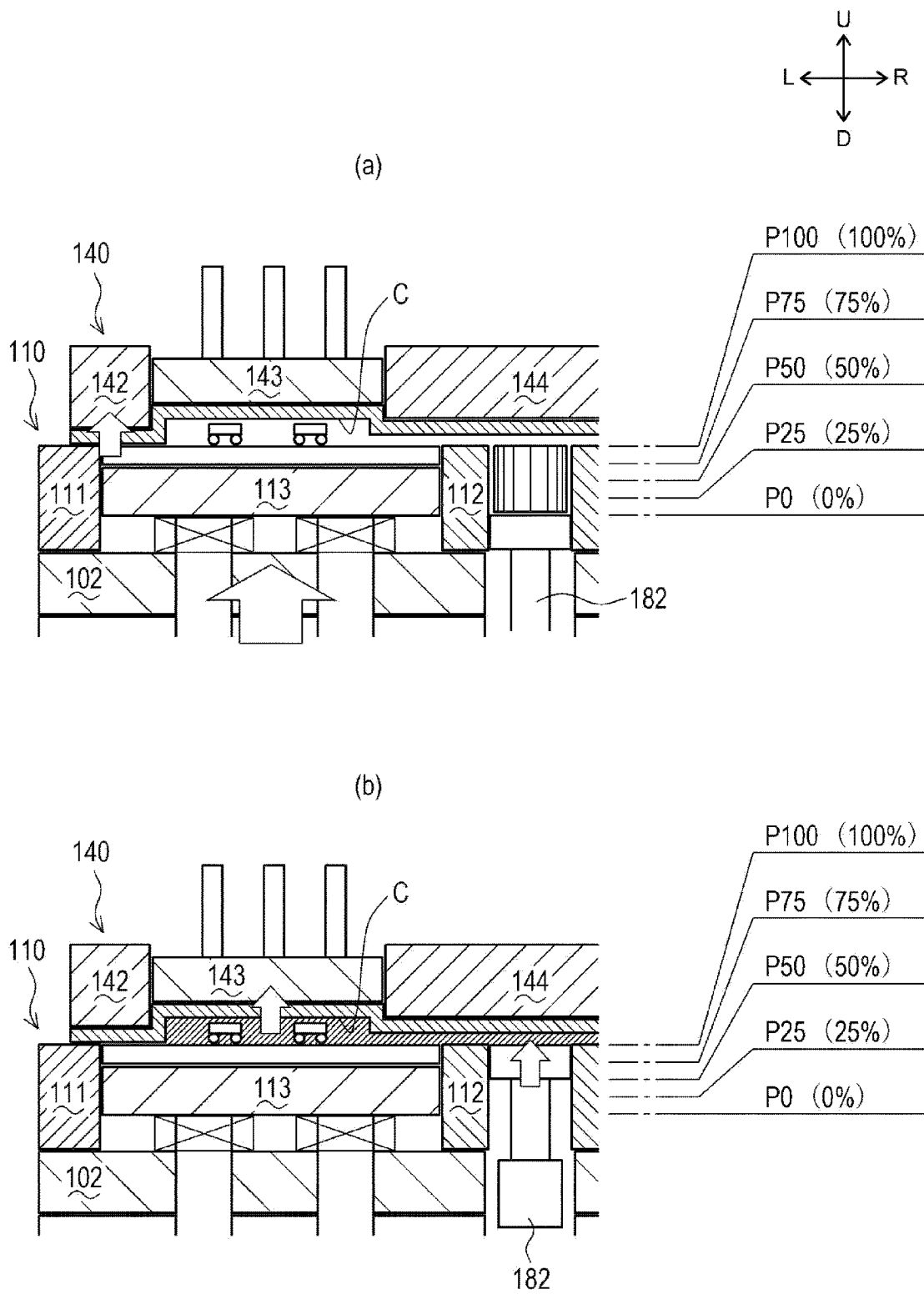
[図3]



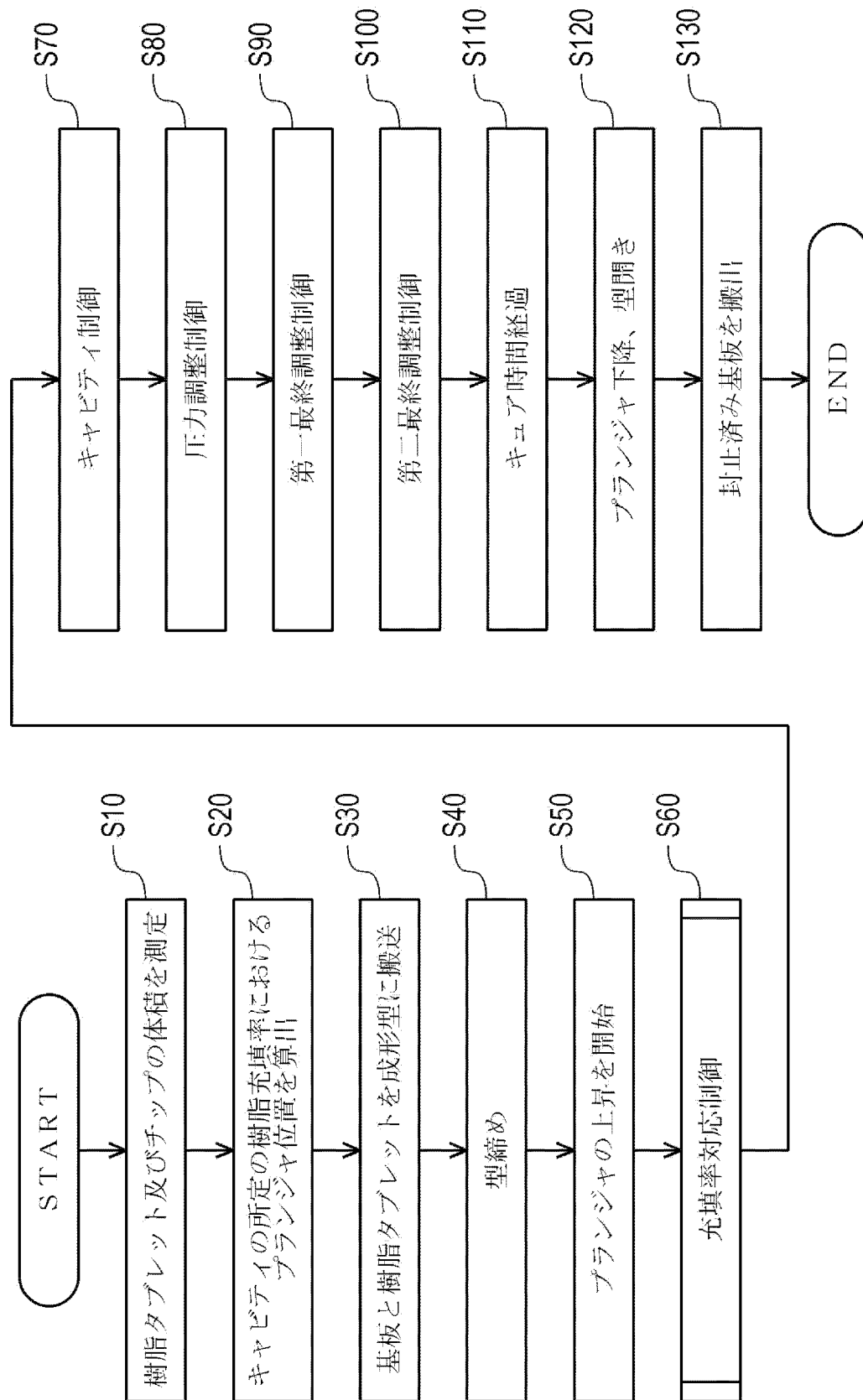
[図4]



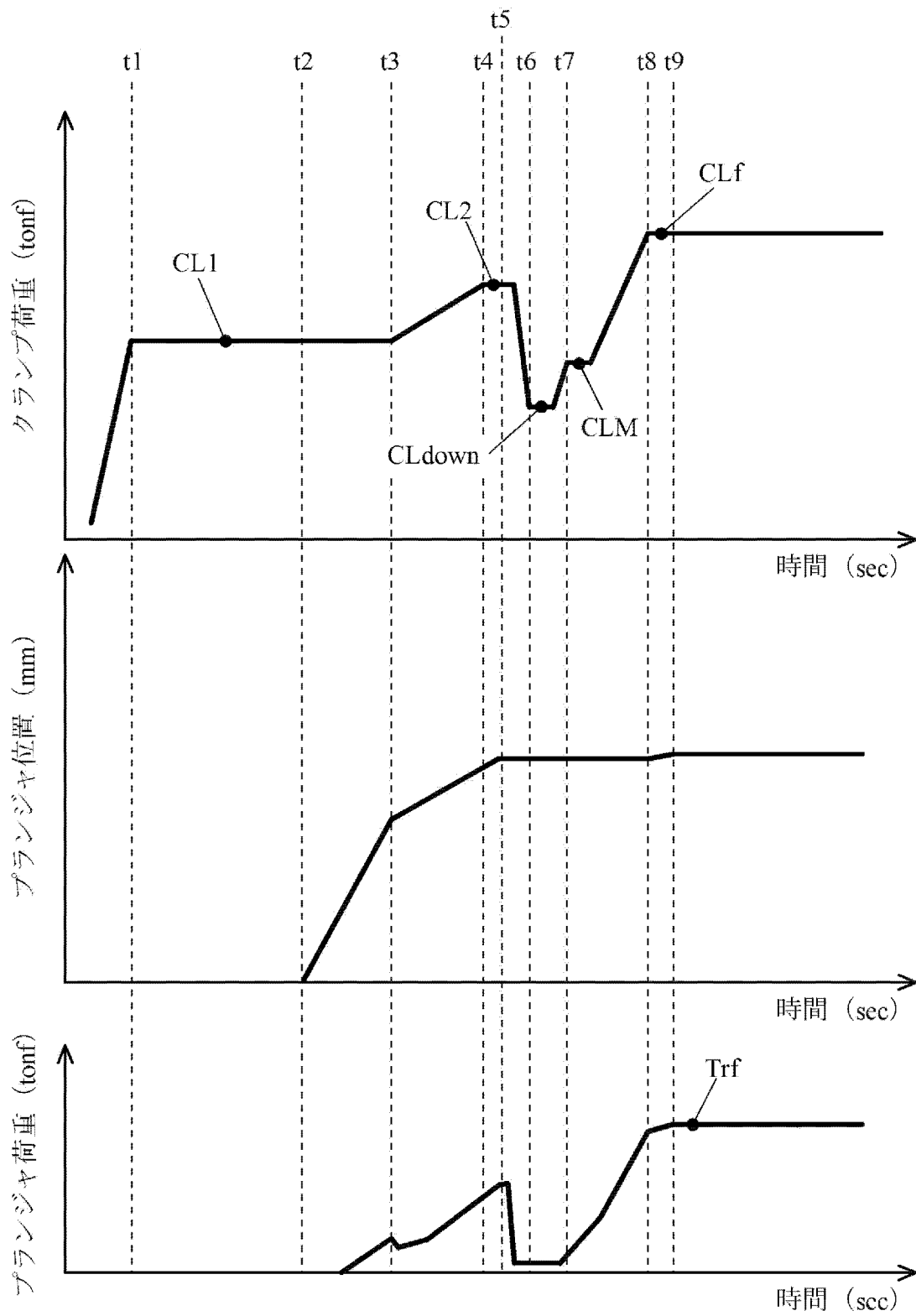
[図5]



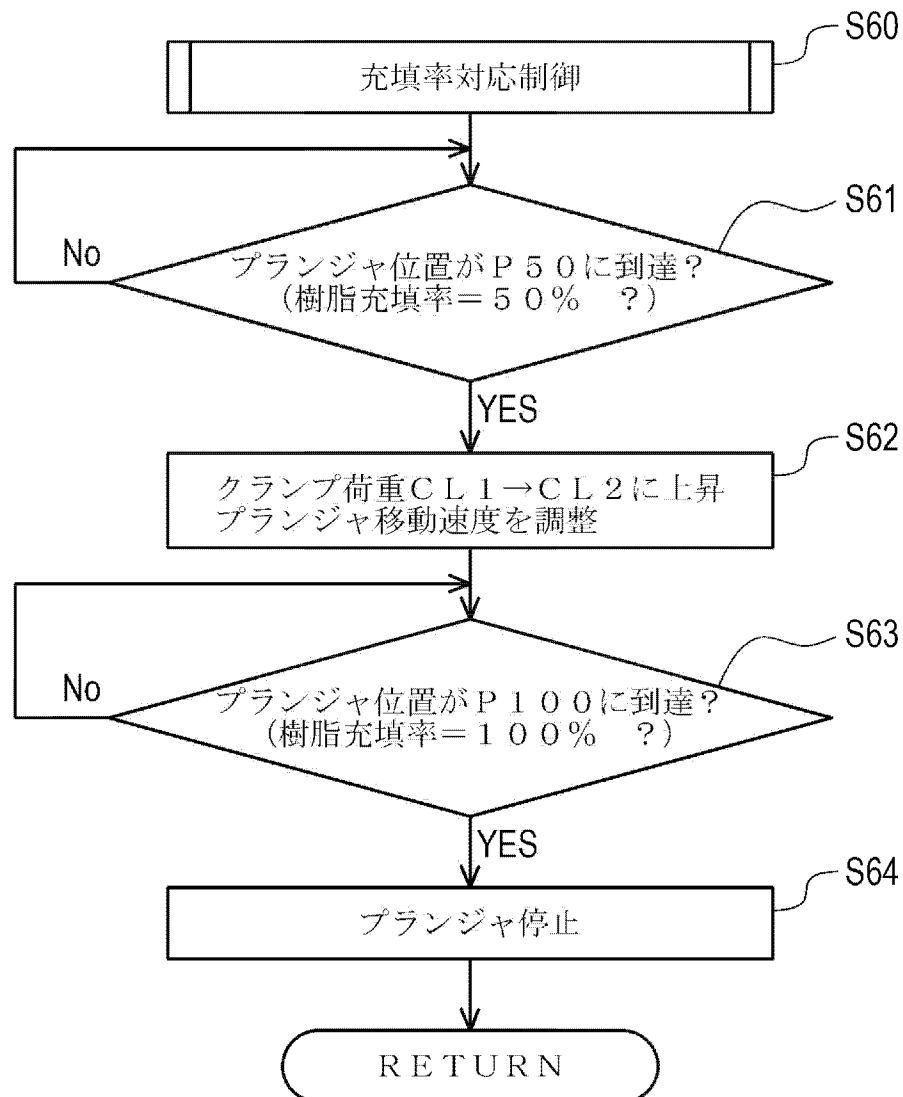
[図6]



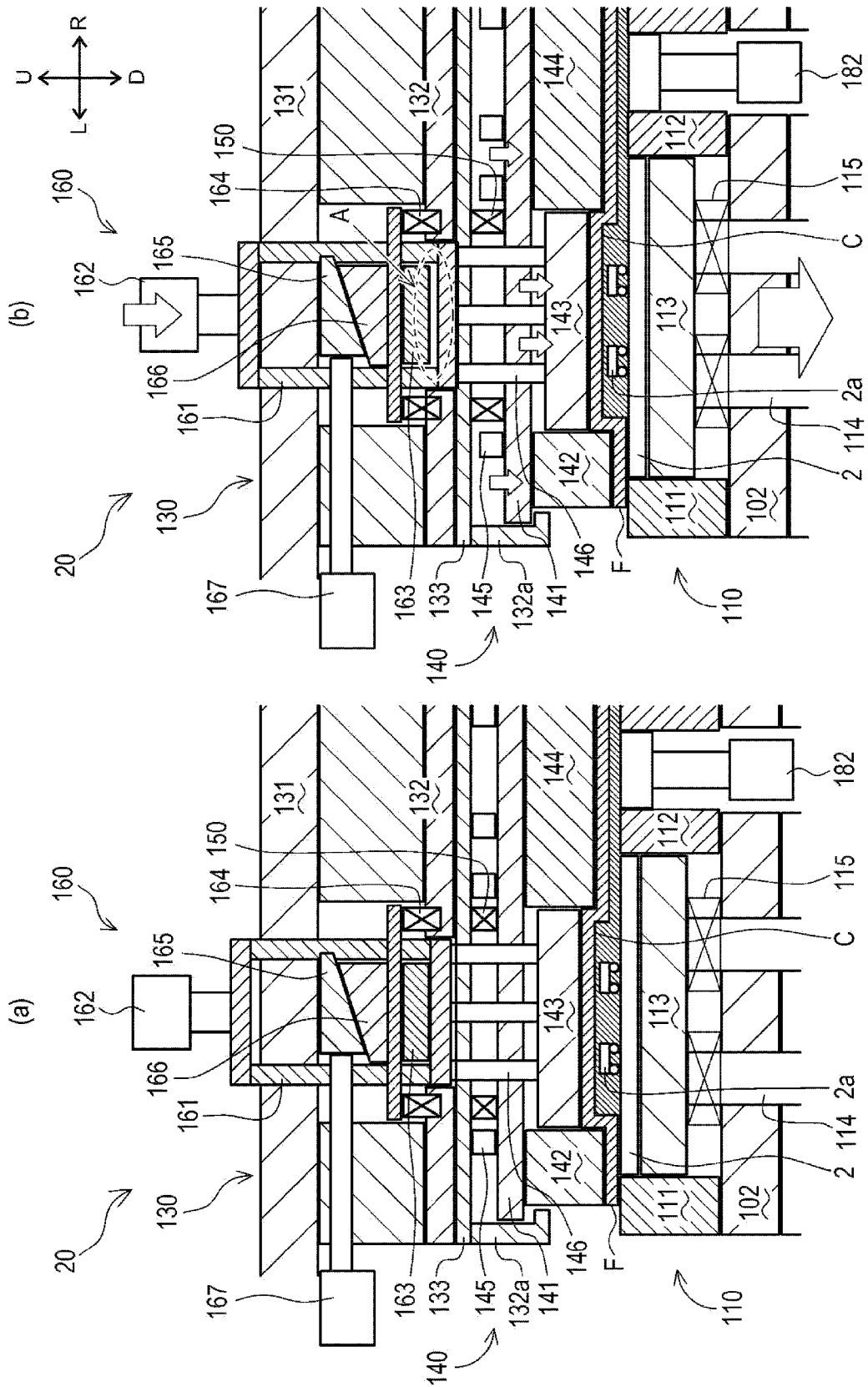
[図7]



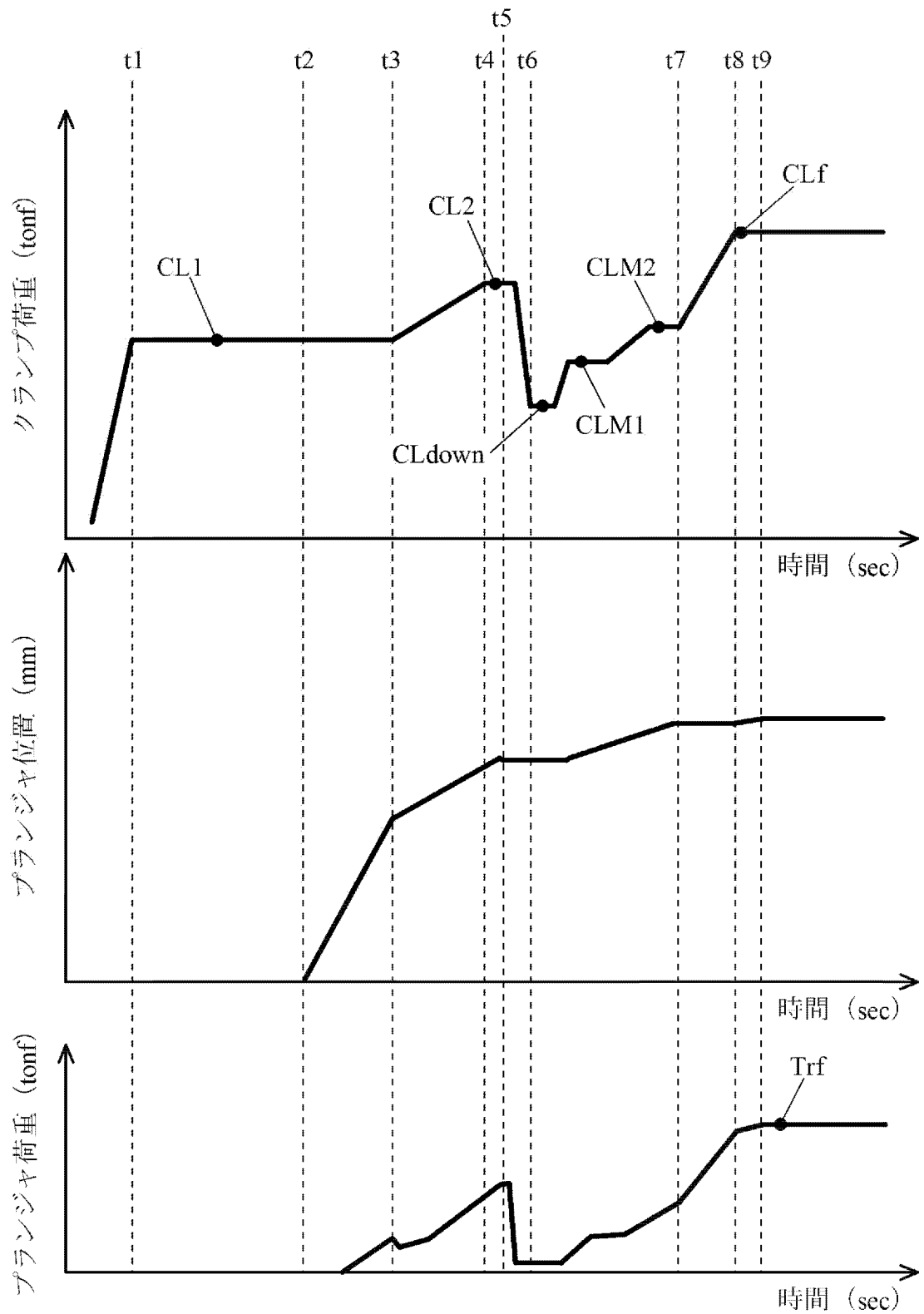
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/041834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 45/02(2006.01)i; **B29C 45/56**(2006.01)i; **B29C 45/64**(2006.01)i; **B29C 45/77**(2006.01)i; **B29C 33/10**(2006.01)i
 FI: B29C45/56; B29C45/02; B29C45/77; B29C33/10; B29C45/64

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)

B29C45/02; B29C45/56; B29C45/64; B29C45/77; B29C33/10

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 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 8-252849 A (NISSEI PLASTIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 01 October 1996 (1996-10-01) fig. 2, 3, and the related part	1-9
Y	JP 2015-5611 A (TOWA CORP.) 08 January 2015 (2015-01-08) fig. 7	1-9

☐ 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

30 November 2021

Date of mailing of the international search report

14 December 2021

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/JP2021/041834

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	8-252849	A	01 October 1996	US	5756019	A	
				fig. 2, 3, and the related part			
JP	2015-5611	A	08 January 2015	CN	104227897	A	
				fig. 7			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29C 45/02(2006.01)i; B29C 45/56(2006.01)i; B29C 45/64(2006.01)i; B29C 45/77(2006.01)i; B29C 33/10(2006.01)i FI: B29C45/56; B29C45/02; B29C45/77; B29C33/10; B29C45/64		
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）） B29C45/02; B29C45/56; B29C45/64; B29C45/77; B29C33/10 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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	JP 8-252849 A（日精樹脂工業株式会社）01.10.1996（1996-10-01） [図2]、[図3] 及びその関連箇所	1-9
Y	JP 2015-5611 A（TOWA株式会社）08.01.2015（2015-01-08） [図7]	1-9
☐ 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 “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 30.11.2021		国際調査報告の発送日 14.12.2021
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） 田代 吉成 4R 9448 電話番号 03-3581-1101 内線 3469

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/JP2021/041834

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	8-252849	A	01.10.1996	US	5756019	A	
				[図 2]、[図 3] 及びその 関連箇所			
JP	2015-5611	A	08.01.2015	CN	104227897	A	
				[図 7]			