(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
2024年4月25日(25.04.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/084579 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 45/76 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/038754

(22) 国際出願日： 2022年10月18日(18.10.2022)

(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: ファナック株式会社 (**FANUC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 今井友介(**IMAI Yuusuke**); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

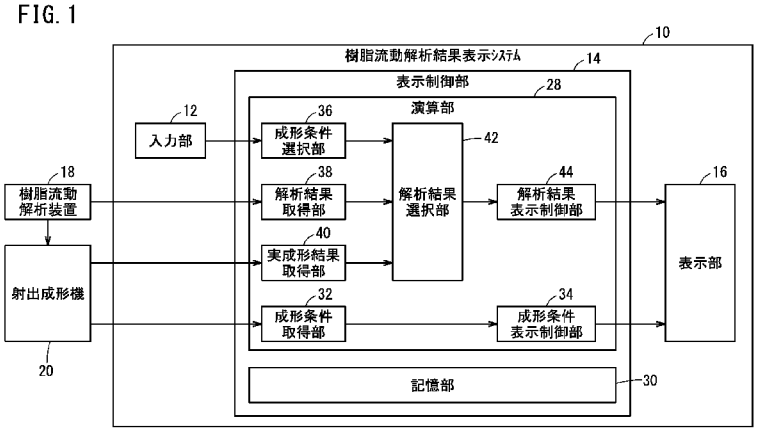
(74) 代理人: 千葉剛宏，外(**CHIBA Yoshihiro** et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木２丁目１番１号 新宿マインズタワー １６階 Tokyo (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

(54) **Title:** RESIN FLOW ANALYSIS RESULT DISPLAY SYSTEM AND RESIN FLOW ANALYSIS RESULT DISPLAY CONTROL METHOD

(54) 発明の名称： 樹脂流動解析結果表示システム及び樹脂流動解析結果表示制御方法

FIG. 1



10 Resin flow analysis result display system
12 Input unit
14 Display control unit
16 Display unit
18 Resin flow analysis device
20 Injection molding machine
28 Computation section
30 Storage part
32 Molding condition acquisition part
34 Molding condition display control part
36 Molding condition selection part
38 Analysis result acquisition part
40 Actual molding result acquisition part
42 Analysis result selection part
44 Analysis result display control part

(57) **Abstract:** This resin flow analysis result display system (10), which has a display unit (16) for displaying an analysis result (22) of a resin flow analysis, acquires analysis results (22) associated with respective screw positions in the resin flow analysis, selects a molding condition of at least one item among multiple molding conditions set on an injection molding machine, selects an analysis result (22) in accordance with the molding condition of the selected item, and causes the selected analysis result (22) to be displayed on the display unit (16).

(57) 要約：樹脂流動解析の解析結果（２２）を表示する表示部（１６）を有する樹脂流動解析結果表示システム（１０）は、樹脂流動解析における各スクリュ位置に対応付けられた解析結果（２２）を取得し、射出成形機に対して設定された複数項目の成形条件のうち、少なくとも１つの項目の成形条件を選択し、選択された項目の成形条件に応じて、解析結果（２２）を選択し、選択された解析結果（２２）を表示部（１６）に表示させる。

WO 2024/084579 A1

［続葉有］

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

明　細　書

発明の名称 ：

樹脂流動解析結果表示システム及び樹脂流動解析結果表示制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、樹脂流動解析結果表示システム及び樹脂流動解析結果表示制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特開２００２－３６１７０２号公報には、樹脂流動解析の結果としてメルトフロントの進行状況をディスプレイに表示するパーソナルコンピュータが開示されている。

発明の概要

[0003] 樹脂流動解析において取得された解析結果を表示部に表示するにあたり、よりよい樹脂流動解析結果表示システム及び樹脂流動解析結果表示制御方法が待望される。

[0004] 本開示の第１の態様は、樹脂流動解析において取得された解析結果を表示する表示部を有する樹脂流動解析結果表示システムであって、当該樹脂流動解析結果表示システムは、前記樹脂流動解析における各時点又は各スクリュ位置に対応付けられた前記解析結果を取得する解析結果取得部と、射出成形機に対して設定された複数項目の成形条件のうち、少なくとも１つの項目の前記成形条件を選択する成形条件選択部と、選択された項目の前記成形条件に応じて、前記解析結果を選択する解析結果選択部と、選択された前記解析結果を前記表示部に表示させる表示制御部と、を有する。

[0005] 本開示の第２の態様は、樹脂流動解析において取得された解析結果を表示部に表示させる樹脂流動解析結果表示制御方法であって、当該樹脂流動解析結果表示制御方法は、前記樹脂流動解析における各時点又は各スクリュ位置に対応付けられた前記解析結果を取得し、射出成形機に対して設定された複数項目の成形条件のうち、少なくとも１つの項目の前記成形条件を選択し、

選択された項目の前記成形条件に応じて、前記解析結果を選択し、選択された前記解析結果を前記表示部に表示させる。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図１は、樹脂流動解析結果表示システムのブロック図である。

[図2]図２は、樹脂流動解析装置により管理される時間、スクリュ位置、射出速度、圧力及び三次元解析データの例を示す表である。

[図3]図３は、解析結果の三次元表示の例を示す図である。

[図4]図４は、表示部の表示例を示す図である。

[図5]図５は、表示部の表示例を示す図である。

[図6]図６は、実スクリュ位置に対する成形条件の変化、及び、実成形結果の変化を示すグラフである。

[図7]図７は、実スクリュ位置に対する成形条件の変化、及び、実成形結果の変化を示すグラフである。

[図8]図８は、実成形におけるスクリュのストローク長と、解析におけるスクリュのストローク長とが異なる場合の状態を示すイメージ図である。

[図9]図９は、実成形における射出開始位置と、解析における射出開始位置とが異なる場合の状態を示すイメージ図である。

[図10]図１０は、仮想成形時間におけるある時点のグラフ表示の表示例を示す図である。

[図11]図１１は、仮想成形時間におけるある時点のテーブル表示の表示例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0007] 樹脂流動解析装置は、射出成形機における樹脂の流動状態を解析し、射出成形機に設定する成形条件を算出する。しかし、樹脂流動解析装置は、解析により実成形における樹脂の流動状態を完全に再現できるわけではない。そのため、樹脂流動解析装置が算出した成形条件を射出成形機に設定したとしても、基本的には実成形において良品の成形品を得ることができない。そこで、ユーザは、樹脂流動解析装置において算出された成形条件を調整する必

要がある。成形条件の調整は、実成形において得られた成形品、実成形結果等と、樹脂流動解析装置において得られた解析結果とに基づいて行われる。

[0008] 樹脂流動解析装置において得られた解析結果は、表示部に表示される。解析結果は解析上の各時点又は各スクリュ位置に対応付けられる。ユーザは、解析上の時点又はスクリュ位置を指定するスライドバー等を操作することにより、表示部に任意の時点又はスクリュ位置に対応する解析結果を表示させることができる。

[0009] ユーザが成形条件の調整を行う場合、ユーザは、調整しようとする項目の成形条件に対応する解析結果を選択し、選択した解析結果を表示部に表示させる必要がある。しかし、多数の解析結果の中から、調整しようとする項目の成形条件に応じた解析結果を選択することは、ユーザにとって負担であった。

[0010] そこで、本開示は、ユーザの簡便な操作により、各項目の成形条件に応じた解析結果を表示部に表示させることを課題とする。

[0011] 〔第１実施形態〕

［樹脂流動解析結果表示システムの概要］

図１は、樹脂流動解析結果表示システム１０のブロック図である。樹脂流動解析結果表示システム１０は、入力部１２、表示制御部１４及び表示部１６を有する。樹脂流動解析結果表示システム１０は、樹脂流動解析装置１８及び射出成形機２０とネットワークにより接続される。

[0012] 樹脂流動解析装置１８では、解析結果として、以下の情報が時系列に沿って管理される。その情報とは、時間、スクリュ位置、射出速度、圧力及び三次元解析データである。図２は、樹脂流動解析装置１８により管理される時間、スクリュ位置、射出速度、圧力及び三次元解析データの例を示す表である。

[0013] 樹脂流動解析装置１８は、仮想の三次元空間において複数の点を配置する。各点は、三次元座標値を有する。樹脂流動解析装置１８は、各点における樹脂の状態を、解析上の成形時間において所定時間毎に計算する。樹脂の状

態とは、樹脂の圧力、速度、温度及び密度である。各点における樹脂の状態は、各点の三次元座標値とともに、図２に示す三次元解析データとして管理される。

[0014] 前述の成形時間とは、計量工程が終了した後の射出工程において、スクリュが移動を開始する時点を基準とする経過時間である。前述の解析上の成形時間とは、樹脂流動解析装置１８において計算された成形時間である。以下では、解析上の成形時間を仮想成形時間と記載することがある。仮想成形時間は、図２に示す時間に相当する。

[0015] 樹脂流動解析結果表示システム１０の表示制御部１４は、樹脂流動解析装置１８から解析結果を取得する。表示制御部１４は、仮想成形時間における各時点の三次元解析データに基づいて、解析結果の三次元表示２２を表示部１６に表示させる。図３は、仮想成形時間におけるある時点の三次元表示２２の表示例を示す図である。

[0016] 表示制御部１４は、仮想成形時間における各時点において、樹脂と樹脂以外の物質との境界に存在する各点をポリゴンで表示することにより、三次元表示２２を生成する。樹脂以外の物質とは、金型、空気等を示す。図３に示す三次元表示２２の表示例では、金型内の流路がワイヤフレームで描画される。樹脂の流入範囲が、流路内のポリゴンにより表示される。また、樹脂の温度分布が、樹脂の流入範囲を示すポリゴン上に、色の濃淡で示される。樹脂の温度分布は、色の濃淡に代えて、配色により示されてもよい。また、温度分布の表示に代えて、圧力分布、密度分布等が表示されてもよい。

[0017] 図２に示すように、スクリュ位置は、仮想成形時間の各時点に応じて変化する。そのため、三次元解析データは、スクリュ位置に対応付けられると言うこともできる。なお、図２に示すスクリュ位置は、解析上のスクリュ位置である。解析上のスクリュ位置とは、樹脂流動解析装置１８における解析結果として得られたスクリュ位置である。以下では、解析上のスクリュ位置を仮想スクリュ位置と記載することがある。

[0018] 樹脂流動解析装置１８は、射出成形機２０に設定される成形条件を算出す

る。射出成形機２０は、樹脂流動解析装置１８において算出された成形条件に基づいて実成形を行う。この実成形により、成形品と実成形結果が得られる。実成形結果とは、実成形において、射出成形機２０に設けられた各種のセンサが検出する検出値である。実成形結果として、実成形上の成形時間の各時点におけるスクリュ位置、射出圧力、射出速度等が得られる。実成形上の成形時間とは、実成形の射出工程において、スクリュが移動を開始する時点を基準とする実際の経過時間である。以下では、実成形上の成形時間を実成形時間と記載することがある。また、実成形結果として得られたスクリュ位置を実スクリュ位置と記載することがある。

[0019] 表示制御部１４は、表示部１６を制御して、射出成形機２０に設定された成形条件と、解析結果の三次元表示２２とを表示部１６に表示させる。図４及び図５は、表示部１６の表示例を示す図である。表示部１６は第１表示領域２４及び第２表示領域２６を有する。第１表示領域２４に射出成形機２０に設定される成形条件が表示される。第２表示領域２６に三次元表示２２が表示される。

[0020] 第１表示領域２４には、複数項目の成形条件が表示される。ユーザは、入力部１２を操作することにより、１つの項目の成形条件を選択できる。第２表示領域２６には、選択された項目の成形条件に対応する解析結果の三次元表示２２が表示される。

[0021] 図４に「Ａ」で示す項目は、２段目の射出速度と３段目の射出速度とを切り換えるスクリュ位置である射出切換位置を示す。例えば、ユーザが図４に「Ａ」で示す項目の成形条件を選択した場合、射出切換位置の成形条件「１０．００ｍｍ」に対応する三次元表示２２が、第２表示領域２６に表示される。

[0022] 図５に「Ｅ」で示す項目は、射出工程から保圧工程へ切り換える射出圧力である射出保圧切換圧力を示す。例えば、ユーザが図５に「Ｅ」で示す項目の成形条件を選択した場合、射出保圧切換圧力の成形条件「１．２ＭＰａ」に対応する三次元表示２２が、第２表示領域２６に表示される。

[0023] ユーザは、入力部１２を操作することにより、前述の射出切換位置及び射出保圧切換圧力の他、射出保圧切換位置、最大射出時間、保持圧力、保圧時間、最大射出圧力、射出速度等の項目を選択できる。

[0024] 射出保圧切換位置とは、射出工程から保圧工程に切り換えるスクリュ位置である。最大射出時間とは、射出工程の最大時間である。射出工程が開始された時点からの経過時間が最大射出時間に達した場合、保圧工程に移行する。保持圧力とは、保圧工程において保持される射出圧力である。保圧時間とは、保圧工程において保持圧力を維持する時間である。最大射出圧力とは、射出工程における射出圧力の最大値である。この最大射出圧力を超えないように、スクリュが移動される。射出速度とは、射出工程におけるスクリュの移動速度である。

[0025] ［表示制御部の構成］

図１に示すように、表示制御部１４は、演算部２８及び記憶部３０を有する。

[0026] 演算部２８は、例えば、ＣＰＵ(Central Processing Unit)、ＧＰＵ(Graphics Processing Unit)等のプロセッサである。演算部２８は、成形条件取得部３２、成形条件表示制御部３４、成形条件選択部３６、解析結果取得部３８、実成形結果取得部４０、解析結果選択部４２及び解析結果表示制御部４４を有する。成形条件取得部３２、成形条件表示制御部３４、成形条件選択部３６、解析結果取得部３８、実成形結果取得部４０、解析結果選択部４２及び解析結果表示制御部４４は、記憶部３０に記憶されているプログラムが演算部２８によって実行されることにより実現される。成形条件取得部３２、成形条件表示制御部３４、成形条件選択部３６、解析結果取得部３８、実成形結果取得部４０、解析結果選択部４２及び解析結果表示制御部４４の少なくとも一部が、ＡＳＩＣ(Application Specific Integrated Circuit)、ＦＰＧＡ(Field-Programmable Gate Array)等の集積回路によって実現されてもよい。成形条件取得部３２、成形条件表示制御部３４、成形条件選択部３６、解析結果取得部３８、実成形結果取得部４０、解析結果選択部４２及び解

析結果表示制御部４４の少なくとも一部が、ディスクリートデバイスを含む電子回路によって実現されてもよい。

[0027] 記憶部３０は、不図示の揮発性メモリ及び不図示の不揮発性メモリにより構成される。揮発性メモリ及び不揮発性メモリは、コンピュータ可読記憶媒体である。揮発性メモリは、例えば、ＲＡＭ(Random Access Memory)等である。不揮発性メモリは、例えば、ＲＯＭ(Read Only Memory)、フラッシュメモリ等である。データ等が、例えば、揮発性メモリに記憶される。プログラム、テーブル、マップ等が、例えば、不揮発性メモリに記憶される。記憶部３０の少なくとも一部が、上述したプロセッサ、集積回路等に備えられていてもよい。

[0028] 成形条件取得部３２は、射出成形機２０から射出成形機２０に設定された各項目の成形条件を取得する。

[0029] 成形条件表示制御部３４は、表示部１６を制御して、図４又は図５に示すように、取得された各項目の成形条件を第１表示領域２４に表示させる。

[0030] 成形条件選択部３６は、ユーザによる入力部１２の操作に基づいて、射出成形機２０に設定された複数項目の成形条件のうち１つの項目の成形条件を選択する。入力部１２は、例えば、表示部１６の画面に設けられたタッチパネルである。この場合、成形条件選択部３６は、ユーザによりダブルタップ操作された表示部１６の画面の位置に表示される項目の成形条件を選択する。

[0031] 解析結果取得部３８は、樹脂流動解析装置１８から図２に示す解析結果を取得する。

[0032] 実成形結果取得部４０は、射出成形機２０から実成形結果を取得する。実成形結果とは、実成形時間の各時点におけるスクリュ位置（実スクリュ位置）、射出圧力、射出速度等である。

[0033] 解析結果選択部４２は、ユーザにより選択された項目の成形条件に基づいて、１つの解析結果を選択する。解析結果選択部４２において行われる解析結果の選択処理については、後に詳述する。

[0034] 解析結果表示制御部４４は、表示部１６を制御して、図４又は図５に示すように、選択された解析結果の三次元表示２２を第２表示領域２６に表示させる。解析結果表示制御部４４は、本発明の表示制御部に相当する。

[0035] 樹脂流動解析結果表示システム１０は、その構成のすべてが、射出成形機２０に搭載されてもよい。

[0036] 樹脂流動解析結果表示システム１０は、各々がネットワークにより接続された複数の機器により構成されてもよい。例えば、入力部１２、表示制御部１４及び表示部１６は、各々別の機器に設けられてもよい。

[0037] また、表示制御部１４の記憶部３０の少なくとも一部が、表示制御部１４とネットワークによって接続された機器に搭載されてもよい。

[0038] さらに、成形条件取得部３２、成形条件表示制御部３４、成形条件選択部３６、解析結果取得部３８、実成形結果取得部４０及び解析結果選択部４２は、各々別の機器に設けられた演算部により実現されてもよい。

[0039] ［解析結果の選択処理］

解析結果選択部４２において行われる解析結果の選択処理について説明する。解析結果の選択処理は、大きく２つの処理に分けられる。

[0040] 第１の処理では、解析結果選択部４２は、ユーザにより選択された項目の成形条件から実成形におけるスクリュ位置（実スクリュ位置）を求める。続く第２の処理では、解析結果選択部４２は、実スクリュ位置に対応する解析上のスクリュ位置（仮想スクリュ位置）を求める。解析結果選択部４２は、第１の処理及び第２の処理を終えた後に、図２に示すテーブルにしたがって、求められた仮想スクリュ位置に対応する解析結果を選択する。

[0041] （第１の処理について）

図６は、実スクリュ位置に対する成形条件の変化、及び、実成形結果の変化を示すグラフである。図６に示す成形条件は、図４の第１表示領域２４に示す各項目の成形条件を示す。

[0042] 図４に示す成形条件では、射出工程において、射出速度が３段設定される。また、保圧工程において、保持圧力が２段設定される。射出工程から保圧

工程への切り換えは、スクリュ位置により規定される。

[0043] 図４に「Ａ」で示す項目は、２段目の射出速度と３段目の射出速度とを切り換えるスクリュ位置である射出切換位置を示す。この項目の成形条件が選択された場合、解析結果選択部４２において、図６に「Ａ」で示す実スクリュ位置（１０ｍｍ）が求められる。

[0044] 図４に「Ｂ」で示す項目は、２段目の保持圧力を維持する時間である保圧時間を示す。この項目の成形条件が選択された場合、解析結果選択部４２では、図６に「Ｂ」で示す実スクリュ位置が求められる。この実スクリュ位置は、実スクリュ位置が５ｍｍに到達してから保圧時間０．２ｓ後の位置である。

[0045] 図４に「Ｃ」で示す項目は、３段目の射出速度でスクリュを前進させる場合における最大射出圧力を示す。この項目の成形条件が選択された場合、解析結果選択部４２では、図６に「Ｃ」で示す実スクリュ位置（１０ｍｍ）が求められる。

[0046] 図４に「Ｄ」で示す項目は、３段目の射出速度を示す。この項目の成形条件が選択された場合、解析結果選択部４２では、図６に「Ｄ」で示す実スクリュ位置（１０ｍｍ）が求められる。

[0047] 図７は、実スクリュ位置に対する成形条件の変化、及び、実成形結果の変化を示すグラフである。図７に示す成形条件は、図５の第１表示領域２４に示す各項目の成形条件を示す。

[0048] 図５に示す成形条件では、射出工程において、射出速度が３段設定される。また、保圧工程において、保持圧力が２段設定される。射出工程から保圧工程への切り換えは、射出圧力により規定される。

[0049] 図５に「Ｅ」で示す項目は、射出工程から保圧工程へ切り換える射出圧力である射出保圧切換圧力を示す。この項目の成形条件が選択された場合、解析結果選択部４２では、図６に「Ｅ」で示す実スクリュ位置が求められる。この実スクリュ位置は、射出圧力が射出保圧切換圧力１．２ＭＰａに達した時点における位置である。

[0050] 上記では、ユーザにより選択された項目の成形条件から実スクリュ位置を求める解析結果選択部４２の処理について説明したが、ユーザにより選択された項目の成形条件から実成形時間を求める処理も同様に行われる。

[0051] （第２の処理について）

第２の処理では、解析結果選択部４２は、実スクリュ位置に対応する仮想スクリュ位置を求める。実スクリュ位置に対応する仮想スクリュ位置を求める方法として、以下に２つの方法を説明する。１つ目の方法は、実成形におけるスクリュのストローク長と、解析におけるスクリュのストローク長とが異なる場合に用いられる。２つ目の方法は、ストローク長は等しいものの、実成形における射出開始位置と、解析における射出開始位置とが異なる場合に用いられる。なお、ストローク長とは、スクリュの射出開始位置から最小クッションまでの長さを示す。

[0052] 図８は、実成形におけるスクリュのストローク長Ｓ１と、解析におけるスクリュのストローク長Ｔ１とが異なる場合の状態を示すイメージ図である。この場合、実スクリュ位置Ｐ１に対応する仮想スクリュ位置Ｑ１は次の式により求められる。

[0053] Ｑ１＝Ｐ１×Ｓ１／Ｔ１

[0054] 図９は、ストローク長は等しいものの、実成形における射出開始位置Ｐ０と、解析における射出開始位置Ｑ０とが異なる場合の状態を示すイメージ図である。この場合、実スクリュ位置Ｐ２に対応する仮想スクリュ位置Ｑ２は次の式により求められる。

[0055] Ｑ２＝Ｐ２＋（Ｑ０－Ｐ０）

[0056] 上記では、実スクリュ位置から仮想スクリュ位置を求める解析結果選択部４２の処理について説明したが、実成形時間から仮想成形時間を求める処理も同様に行われる。

[0057] ［作用効果］

本実施形態の樹脂流動解析結果表示システム１０では、解析結果取得部３８が、仮想成形時間又は仮想スクリュ位置に対応付けられた解析結果を取得

する。成形条件選択部３６が、ユーザにより選択された１つの項目の成形条件を取得する。解析結果選択部４２は、選択された項目の成形条件に基づいて、解析結果を選択する。解析結果表示制御部４４は、選択された解析結果の三次元表示２２を表示部１６に表示させる。これにより、ユーザが成形条件の項目を選択する操作を行うだけで、表示部１６に選択された項目の成形条件に応じた解析結果の三次元表示２２が表示される。その結果、樹脂流動解析結果表示システム１０は、ユーザによる成形条件の調整作業の負担を軽減できる。

[0058] 本実施形態の樹脂流動解析結果表示システム１０では、解析結果選択部４２は、選択された項目の成形条件に応じて、実スクリュ位置を求める。解析結果選択部４２は、求められた実スクリュ位置に対応する仮想スクリュ位置を算出する。解析結果選択部４２は、算出された仮想スクリュ位置に対応する解析結果を選択する。これにより、樹脂流動解析結果表示システム１０は、実スクリュ位置と仮想スクリュ位置とが一致しない場合であっても、選択された項目の成形条件に応じた解析結果の三次元表示２２を表示部１６に表示させることができる。

[0059] 〔変形例〕

第１実施形態の樹脂流動解析結果表示システム１０では、ユーザは、入力部１２を操作することにより、１つの項目の成形条件を選択する。これに対して、ユーザが２以上の項目の成形条件を選択できるようにしてもよい。この場合、表示部１６の第２表示領域２６には、複数の解析結果の三次元表示２２が表示される。

[0060] 第１実施形態の樹脂流動解析結果表示システム１０では、表示制御部１４は、表示部１６の第２表示領域２６に解析結果の三次元表示２２を表示させる。表示部１６の第２表示領域２６に表示させる解析結果の表示態様は別の態様であってもよい。

[0061] 表示制御部１４は、図２に示す仮想成形時間における各時点の射出速度、スクリュ位置及び射出圧力に基づいて、解析結果のグラフ表示５０を表示部

１６に表示させてもよい。図１０は、仮想成形時間におけるある時点のグラフ表示５０の表示例を示す図である。グラフ表示５０は、スクリュ位置に対する射出速度の変化、スクリュ位置に対する射出圧力の変化を示す。グラフ表示５０には、仮想成形時間におけるある時点に対応するスクリュ位置を示す位置表示５２が表示される。

[0062] 表示制御部１４は、図２に示す仮想成形時間における各時点の射出速度、スクリュ位置、射出圧力及び三次元解析データに基づいて、解析結果のテーブル表示５４を表示部１６に表示させてもよい。図１１は、仮想成形時間におけるある時点のテーブル表示５４の表示例を示す図である。テーブル表示５４は、各時点の射出速度、スクリュ位置、射出圧力及び三次元解析データをテーブル形式で表示する。テーブル表示５４では、仮想成形時間におけるある時点に対応する列の枠が太線で示される。

[0063] 上記実施形態に関し、更に以下の付記を開示する。

[0064] （付記１）

樹脂流動解析において取得された解析結果（２２、５０、５４）を表示する表示部（１６）を有する樹脂流動解析結果表示システム（１０）であって、当該樹脂流動解析結果表示システムは、前記樹脂流動解析における各時点又は各スクリュ位置に対応付けられた前記解析結果を取得する解析結果取得部（３８）と、射出成形機に対して設定された複数項目の成形条件のうち、少なくとも１つの項目の前記成形条件を選択する成形条件選択部（３６）と、選択された項目の前記成形条件に応じて、前記解析結果を選択する解析結果選択部（４２）と、選択された前記解析結果を前記表示部に表示させる表示制御部（４４）と、を有する。

[0065] （付記２）

上記付記１に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、前記成形条件には、射出工程において射出速度を切り換えるスクリュ位置である射出切換位置、及び、射出工程から保圧工程に切り換えるスクリュ位置である射出保圧切換位置の少なくとも１つの項目が含まれてもよい。

[0066] （付記３）

上記付記１又は２に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、前記成形条件には、射出工程の最大時間である最大射出時間、及び、保圧工程における保持圧力を維持する保圧時間の少なくとも１つの項目が含まれてもよい。

[0067] （付記４）

上記付記１～３のいずれか１つに記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、前記成形条件には、射出工程における射出圧力の最大値である最大射出圧力、保圧工程における保持圧力、及び、射出工程から保圧工程に切り換える射出圧力である射出保圧切換圧力の少なくとも１つの項目が含まれてもよい。

[0068] （付記５）

上記付記１～４のいずれか１つに記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、前記成形条件には、射出工程におけるスクリュの移動速度である射出速度が少なくとも含まれてもよい。

[0069] （付記６）

上記付記１～５のいずれか１つに記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、前記解析結果の各々は、前記樹脂流動解析における各スクリュ位置に対応付けられ、前記解析結果選択部は、選択された項目の前記成形条件に応じて、実成形におけるスクリュ位置を求め、求められた前記実成形におけるスクリュ位置に対応する、前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置を算出し、算出された前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置に対応する前記解析結果を選択してもよい。

[0070] （付記７）

上記付記１～６のいずれか１つに記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、前記表示部は、各項目の前記成形条件を表示し、前記表示部は、タッチパネルを有し、前記成形条件選択部は、ユーザにより触れられた前記表示部の画面の位置に表示される項目の前記成形条件を選択してもよい。

[0071] （付記８）

上記付記１～６のいずれか１つに記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、前記表示部は、各項目の前記成形条件を表示し、前記表示部は、タッチパネルを有し、前記成形条件選択部は、ユーザによりダブルタップ操作された前記表示部の画面の位置に表示される項目の前記成形条件を選択してもよい。

[0072] （付記９）

上記付記１～８のいずれか１つに記載の樹脂流動解析結果表示システムは、各々がネットワークにより接続された複数の機器により構成されてもよい。

[0073] （付記１０）

樹脂流動解析において取得された解析結果を表示部に表示させる樹脂流動解析結果表示制御方法であって、当該樹脂流動解析結果表示制御方法は、前記樹脂流動解析における各時点又は各スクリュ位置に対応付けられた前記解析結果を取得し、射出成形機に対して設定された複数項目の成形条件のうち、少なくとも１つの項目の前記成形条件を選択し、選択された項目の前記成形条件に応じて、前記解析結果を選択し、選択された前記解析結果を前記表示部に表示させる。

[0074] （付記１１）

上記付記１０に記載の樹脂流動解析結果表示制御方法では、前記解析結果の各々は、前記樹脂流動解析における各スクリュ位置に対応付けられ、選択された項目の前記成形条件に応じて、実成形におけるスクリュ位置を求め、求められた前記実成形におけるスクリュ位置に対応する、前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置を算出し、算出された前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置に対応する前記解析結果を選択してもよい。

[0075] 本開示の実施形態について詳述したが、本開示は上述した個々の実施形態に限定されるものではない。これらの実施形態は、発明の要旨を逸脱しない範囲で、又は、請求の範囲に記載された内容とその均等物から導き出される

本発明の思想及び趣旨を逸脱しない範囲で、種々の追加、置き換え、変更、部分的削除等が可能である。例えば、上述した実施形態において、各動作の順序や各処理の順序は、一例として示したものであり、これらに限定されるものではない。また、上述した実施形態の説明に数値又は数式が用いられている場合も同様である。

符号の説明

[0076] １０…樹脂流動解析結果表示システム　１６…表示部

２２…三次元表示（解析結果）　３６…成形条件選択部

３８…解析結果取得部

４２…解析結果選択部

４４…解析結果表示制御部（表示制御部）

５０…グラフ表示（解析結果）　５４…テーブル表示（解析結果）

請求の範囲

[請求項1] 樹脂流動解析において取得された解析結果を表示する表示部を有する樹脂流動解析結果表示システムであって、

前記樹脂流動解析における各時点又は各スクリュ位置に対応付けられた前記解析結果を取得する解析結果取得部と、

射出成形機に対して設定された複数項目の成形条件のうち、少なくとも１つの項目の前記成形条件を選択する成形条件選択部と、

選択された項目の前記成形条件に応じて、前記解析結果を選択する解析結果選択部と、

選択された前記解析結果を前記表示部に表示させる表示制御部と、

を有する、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項2] 請求項１に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、

前記成形条件には、射出工程において射出速度を切り換えるスクリュ位置である射出切換位置、及び、射出工程から保圧工程に切り換えるスクリュ位置である射出保圧切換位置の少なくとも１つの項目が含まれる、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項3] 請求項１又は２に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、

前記成形条件には、射出工程の最大時間である最大射出時間、及び、保圧工程における保持圧力を維持する保圧時間の少なくとも１つの項目が含まれる、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項4] 請求項１～３のいずれか１項に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、

前記成形条件には、射出工程における射出圧力の最大値である最大射出圧力、保圧工程における保持圧力、及び、射出工程から保圧工程に切り換える射出圧力である射出保圧切換圧力の少なくとも１つの項目が含まれる、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項5] 請求項１～４のいずれか１項に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、

前記成形条件には、射出工程におけるスクリュの移動速度である射出速度が少なくとも含まれる、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項6] 請求項１～５のいずれか１項に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、

前記解析結果の各々は、前記樹脂流動解析における各スクリュ位置に対応付けられ、

前記解析結果選択部は、

選択された項目の前記成形条件に応じて、実成形におけるスクリュ位置を求め、

求められた前記実成形におけるスクリュ位置に対応する、前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置を算出し、

算出された前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置に対応する前記解析結果を選択する、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項7] 請求項１～６のいずれか１項に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、

前記表示部は、各項目の前記成形条件を表示し、

前記表示部は、タッチパネルを有し、

前記成形条件選択部は、ユーザにより触れられた前記表示部の画面の位置に表示される項目の前記成形条件を選択する、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項8] 請求項１～６のいずれか１項に記載の樹脂流動解析結果表示システムにおいて、

前記表示部は、各項目の前記成形条件を表示し、

前記表示部は、タッチパネルを有し、

前記成形条件選択部は、ユーザによりダブルタップ操作された前記表示部の画面の位置に表示される項目の前記成形条件を選択する、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項9] 請求項１～８のいずれか１項に記載の樹脂流動解析結果表示システ

ムにおいて、

各々がネットワークにより接続された複数の機器により構成される、樹脂流動解析結果表示システム。

[請求項10] 樹脂流動解析において取得された解析結果を表示部に表示させる樹脂流動解析結果表示制御方法であって、

前記樹脂流動解析における各時点又は各スクリュ位置に対応付けられた前記解析結果を取得し、

射出成形機に対して設定された複数項目の成形条件のうち、少なくとも１つの項目の前記成形条件を選択し、

選択された項目の前記成形条件に応じて、前記解析結果を選択し、

選択された前記解析結果を前記表示部に表示させる、樹脂流動解析結果表示制御方法。

[請求項11] 請求項１０に記載の樹脂流動解析結果表示制御方法において、

前記解析結果の各々は、前記樹脂流動解析における各スクリュ位置に対応付けられ、

選択された項目の前記成形条件に応じて、実成形におけるスクリュ位置を求め、

求められた前記実成形におけるスクリュ位置に対応する、前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置を算出し、

算出された前記樹脂流動解析におけるスクリュ位置に対応する前記解析結果を選択する、樹脂流動解析結果表示制御方法。

[図1]

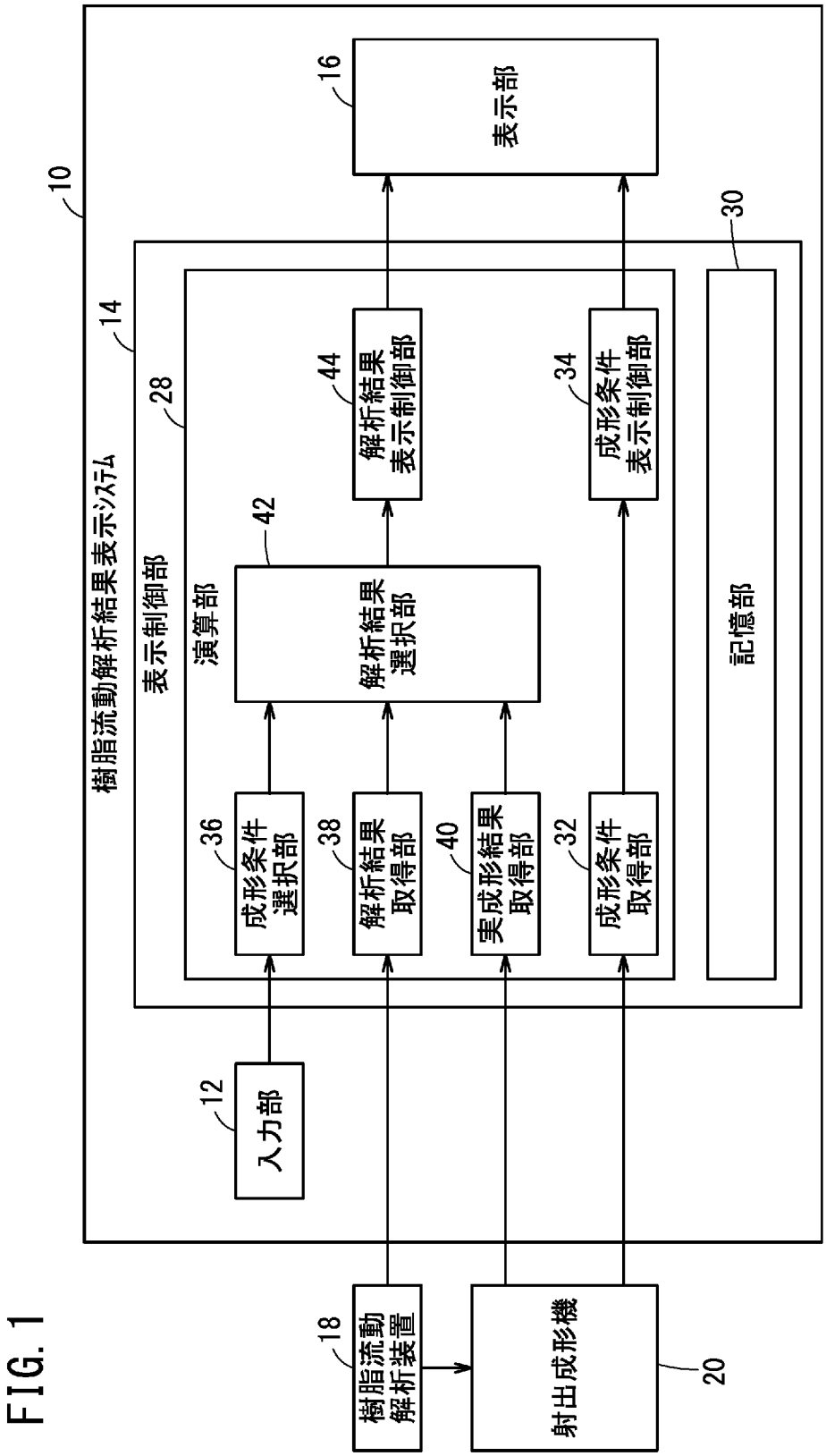

10
樹脂流動解析結果表示システム
14
表示制御部
28
演算部
16
表示部
30
記憶部
44
解析結果
表示制御部
34
成形条件
表示制御部
42
解析結果
選択部
36
成形条件
選択部
38
解析結果
取得部
40
実成形結果
取得部
32
成形条件
取得部
12
入力部
18
樹脂流動
解析装置
射出成形機
20

FIG. 1

[図2]

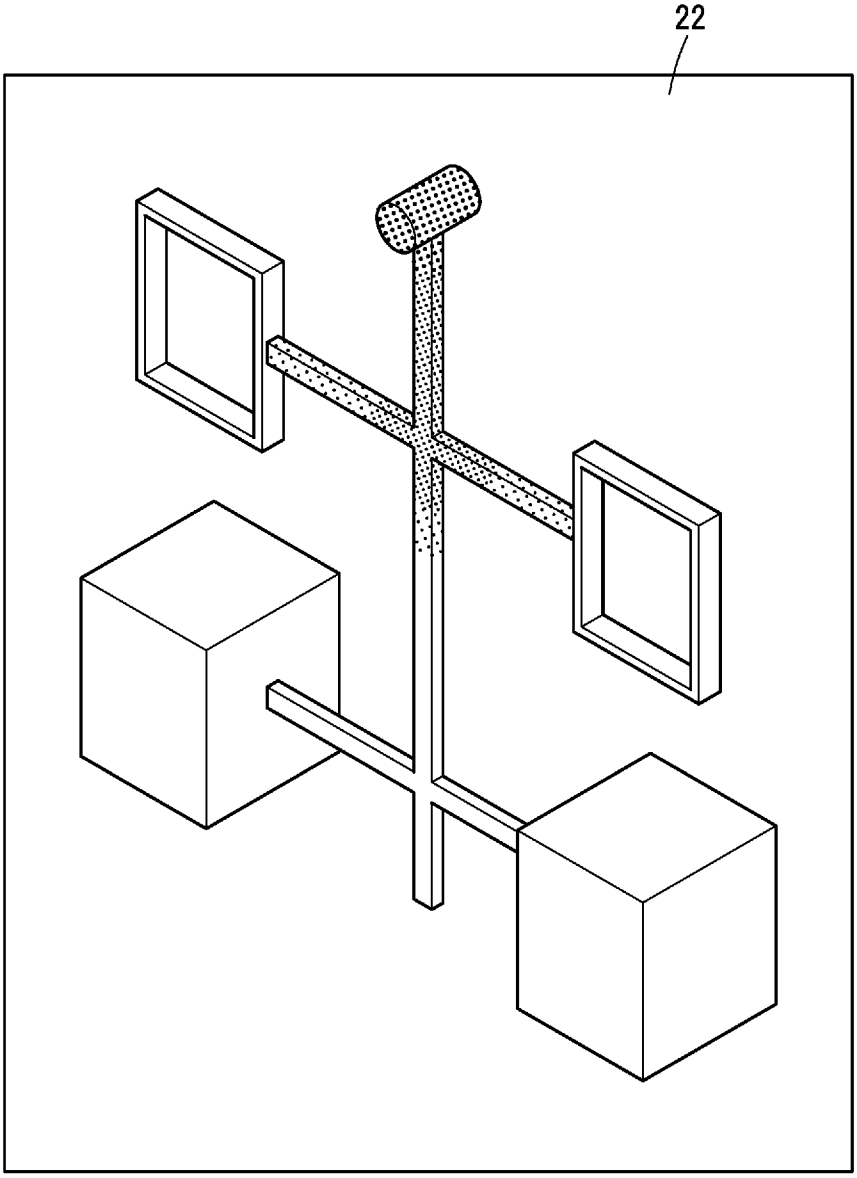
FIG. 2

時間[s]	射出速度[mm/s]	ｽｸﾘｭ位置[mm]	射出圧力[MPa]	三次元解析ﾃﾞｰﾀ
0.001	0.0	50.0	0	{x1, y1, z1, P1, Vx1, Vy1, Vz1, T1, ρ1}, ···, {xn, yn, zn, ···}
0.002	1.0	49.8	0	{x1, y1, z1, P2, Vx2, Vy2, Vz2, T2, ρ2}, ···, {xn, yn, zn, ···}
0.003	3.5	49.5	2	{x1, y1, z1, P3, Vx3, Vy3, Vz3, T3, ρ3}, ···, {xn, yn, zn, ···}
···	···	···	···	···
1.542	0.0	10.0	20	{x1, y1, z1, Pm, Vxm, Vym, Vzm, Tm, ρm}, ···, {xn, yn, zn, ···}
···	···	···	···	···

x：x座標値
y：y座標値
z：z座標値
P：樹脂の圧力
Vx：樹脂のx軸方向の速度
Vy：樹脂のy軸方向の速度
Vz：樹脂のz軸方向の速度
T：樹脂の温度
ρ：樹脂の密度XX

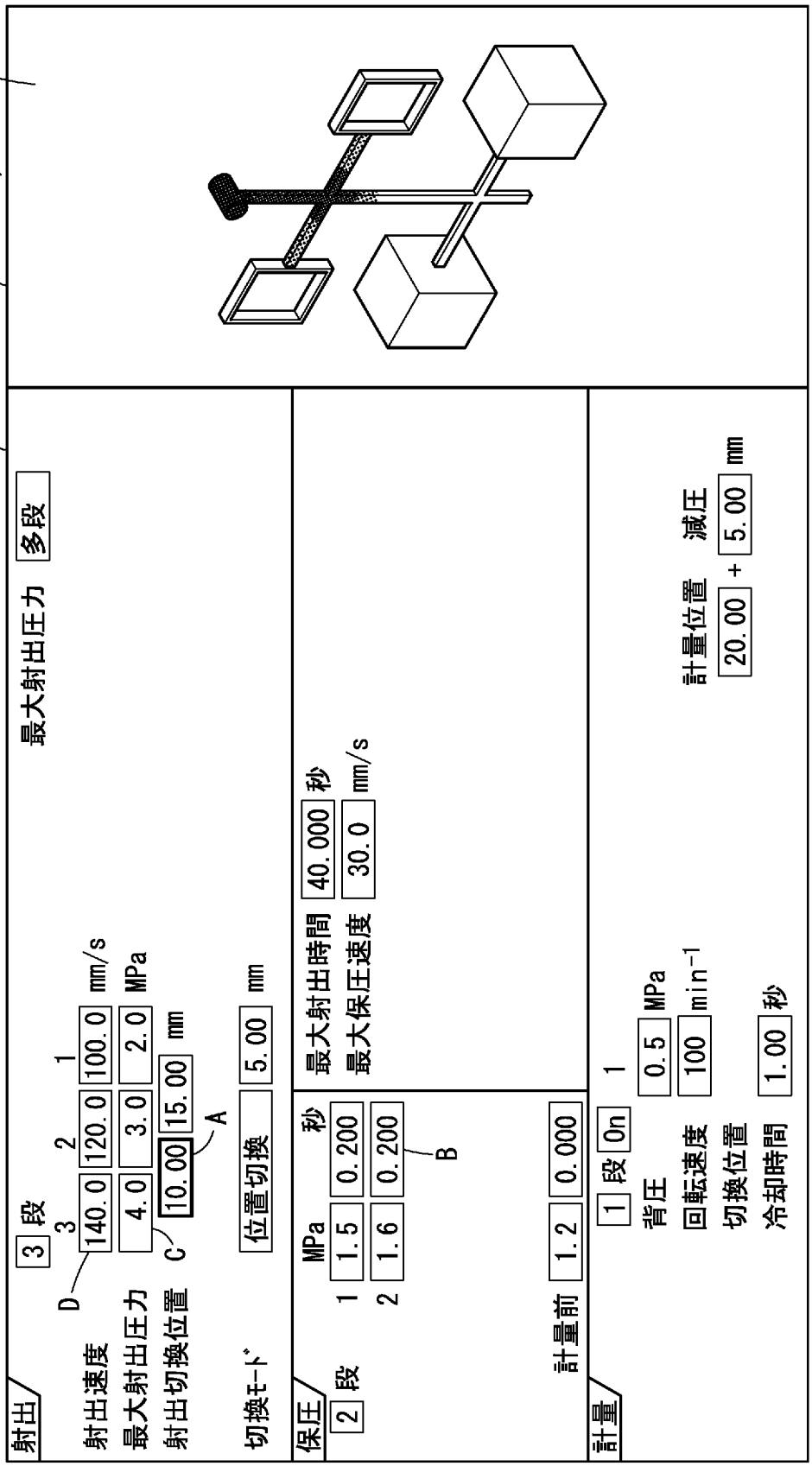
[図3]

FIG. 3



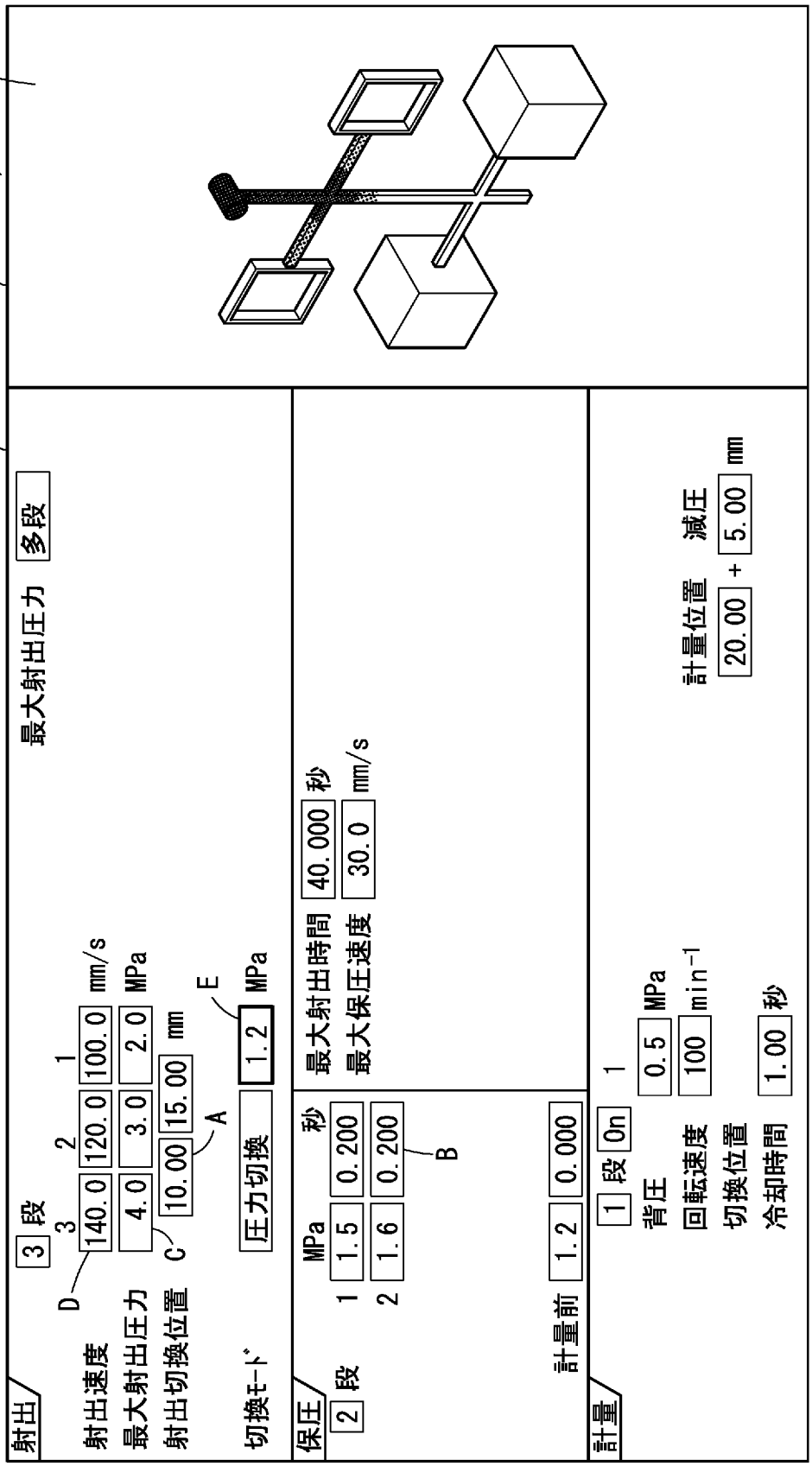
[図4]

FIG. 4


16
22
26
24
射出
3 段
最大射出圧力
多段
3
2
1
射出速度
140.0
120.0
100.0
mm/s
最大射出圧力
4.0
3.0
2.0
MPa
射出切換位置
10.00
15.00
mm
切換モード
位置切換
5.00
mm
D
C
A
保圧
MPa
秒
2 段
1
1.5
0.200
2
1.6
0.200
B
計量前
1.2
0.000
最大射出時間
40.000
秒
最大保圧速度
30.0
mm/s
計量
1 段 On
1
背圧
0.5
MPa
回転速度
100
min-1
切換位置
冷却時間
1.00
秒
計量位置
減圧
20.00
+
5.00
mm

[図5]

FIG. 5


16
22
26
24
射出
3 段
最大射出圧力
多段
射出速度
3
2
1
D
140.0
120.0
100.0
mm/s
最大射出圧力
4.0
3.0
2.0
MPa
射出切換位置
C
10.00
15.00
mm
A
E
切換モード
圧力切換
1.2
MPa
保圧
2 段
MPa
秒
1
1.5
0.200
2
1.6
0.200
B
最大射出時間
40.000
秒
最大保圧速度
30.0
mm/s
計量前
1.2
0.000
計量
1 段
0n
1
背圧
0.5
MPa
回転速度
100
min-1
切換位置
冷却時間
1.00
秒
計量位置
減圧
20.00
+
5.00
mm

[図6]

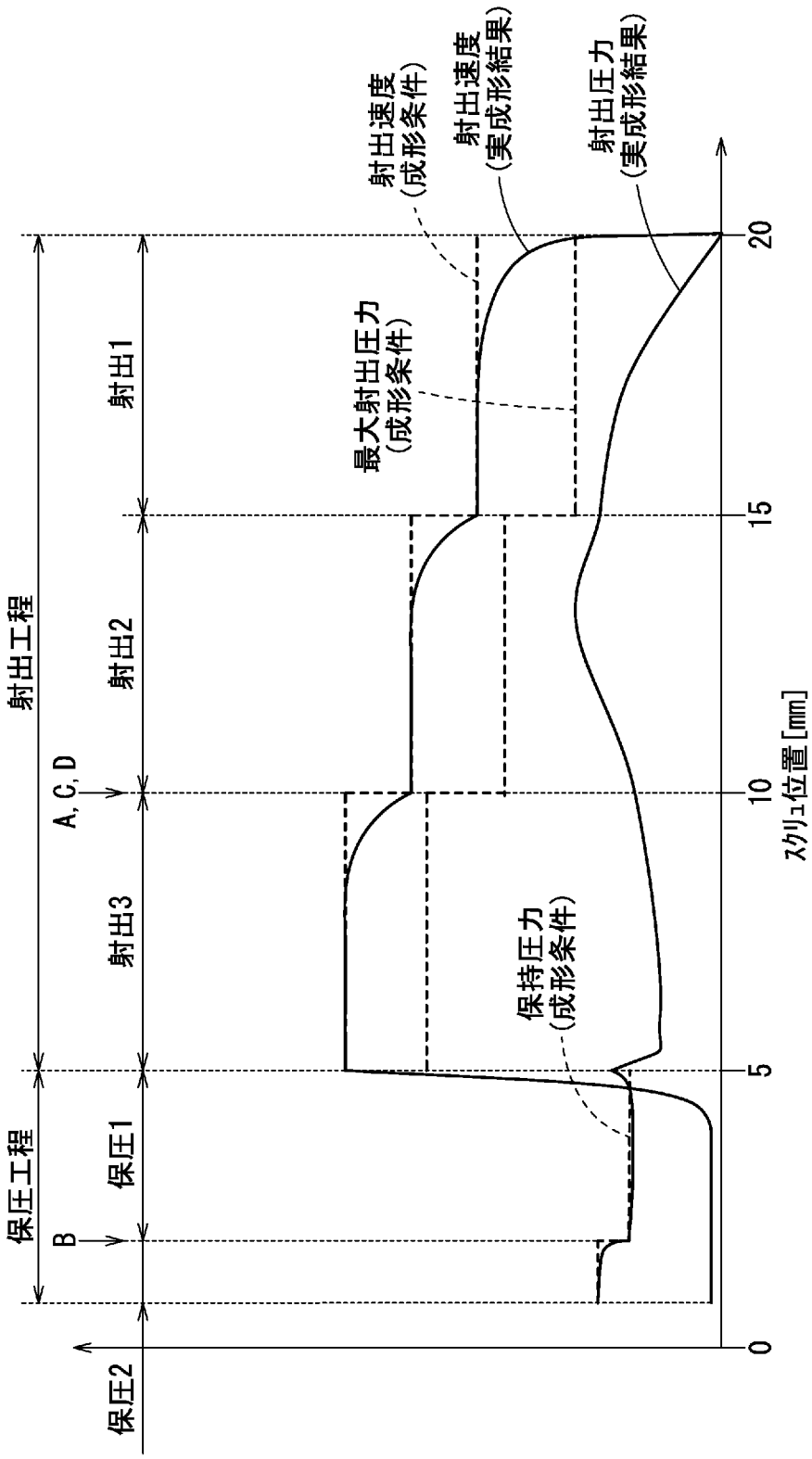

射出速度
(成形条件)
射出速度
(実成形結果)
射出圧力
(実成形結果)
最大射出圧力
(成形条件)
保持圧力
(成形条件)
射出工程
保圧工程
射出1
射出2
射出3
保圧1
保圧2
A, C, D
B
0
5
10
15
20
スクリュ位置[mm]

FIG. 6

[図7]

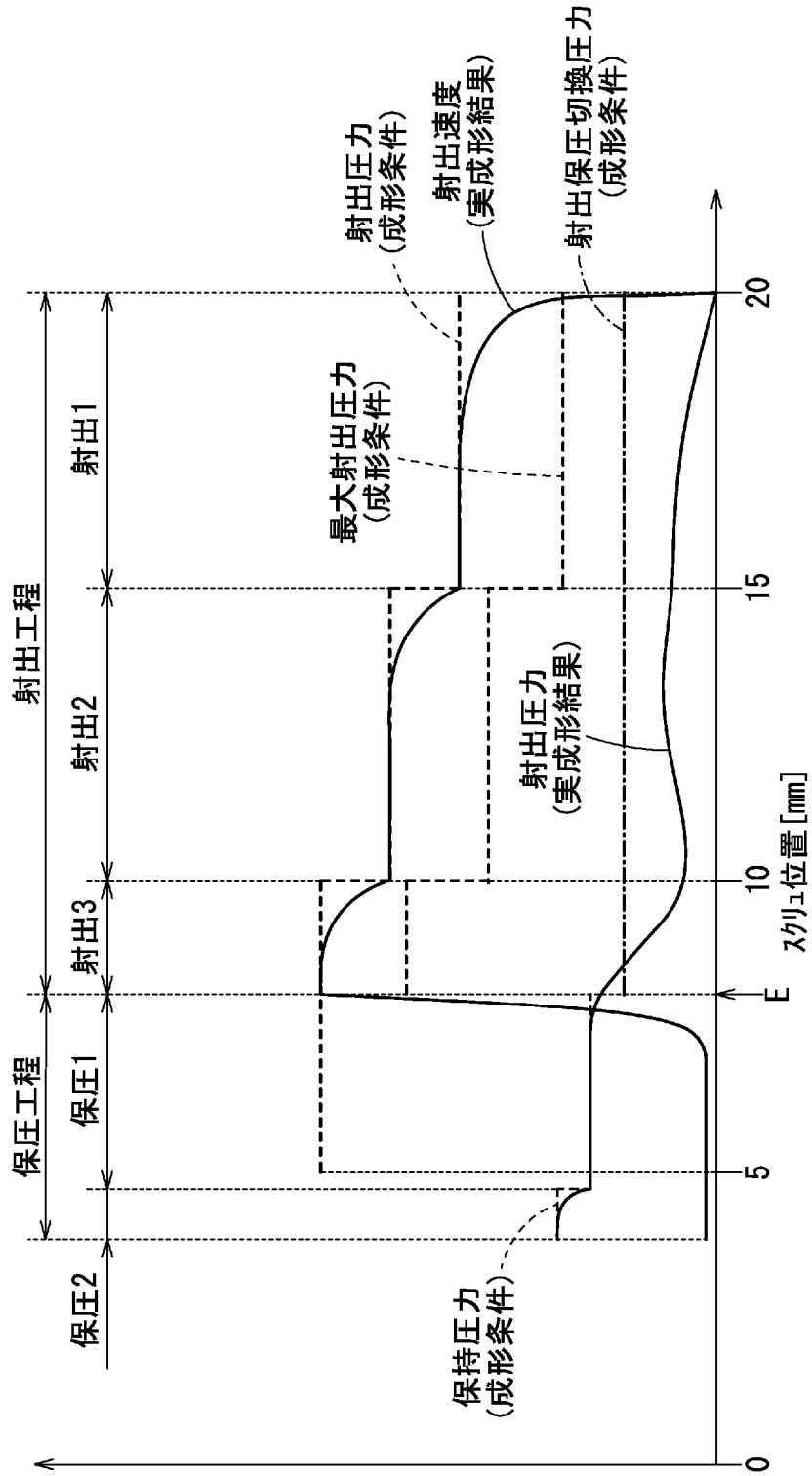
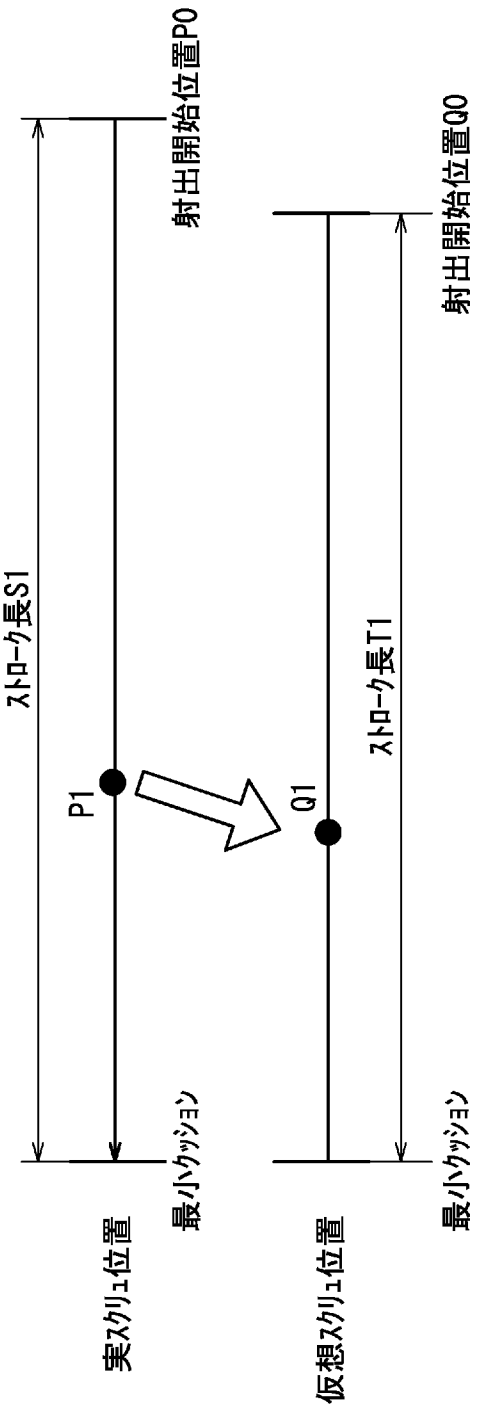

射出圧力
(成形条件)
射出速度
(実成形結果)
射出保圧切換圧力
(成形条件)
最大射出圧力
(成形条件)
射出圧力
(実成形結果)
保持圧力
(成形条件)
射出工程
保圧工程
射出1
射出2
射出3
保圧1
保圧2
0
5
10
15
20
E
スクリュ位置[mm]

FIG. 7

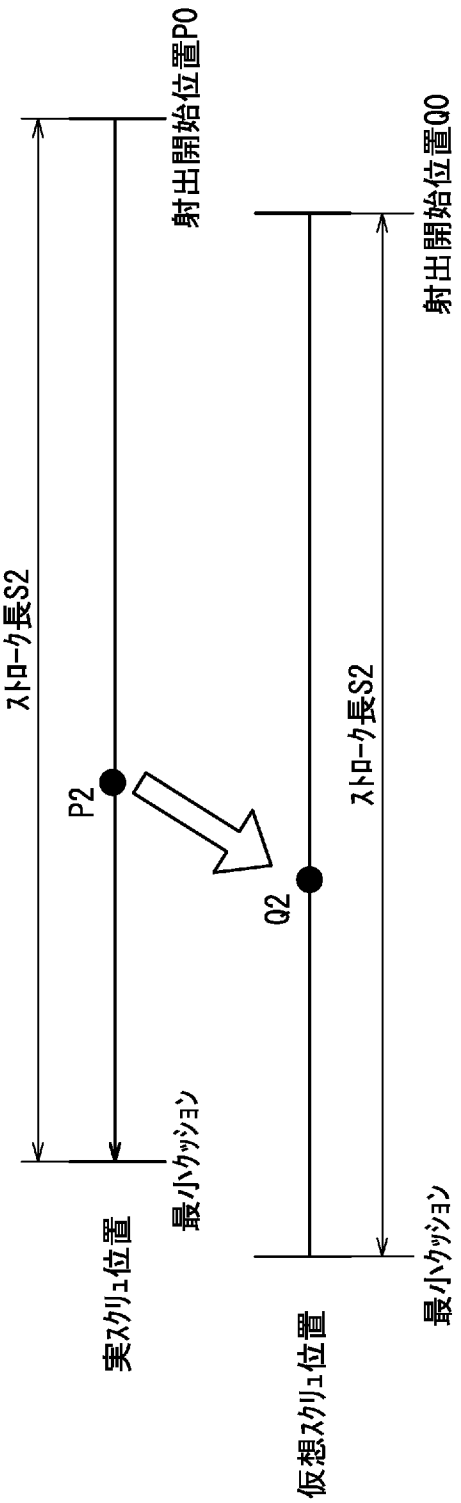
[図8]

FIG. 8


射出開始位置P0
射出開始位置Q0
ストローク長S1
ストローク長T1
P1
Q1
最小クッション
最小クッション
実スクリュ位置
仮想スクリュ位置

[図9]

FIG. 9


射出開始位置P0
ストローク長S2
P2
実スクリュ位置
最小クッション
射出開始位置Q0
ストローク長S2
Q2
仮想スクリュ位置
最小クッション

[図10]

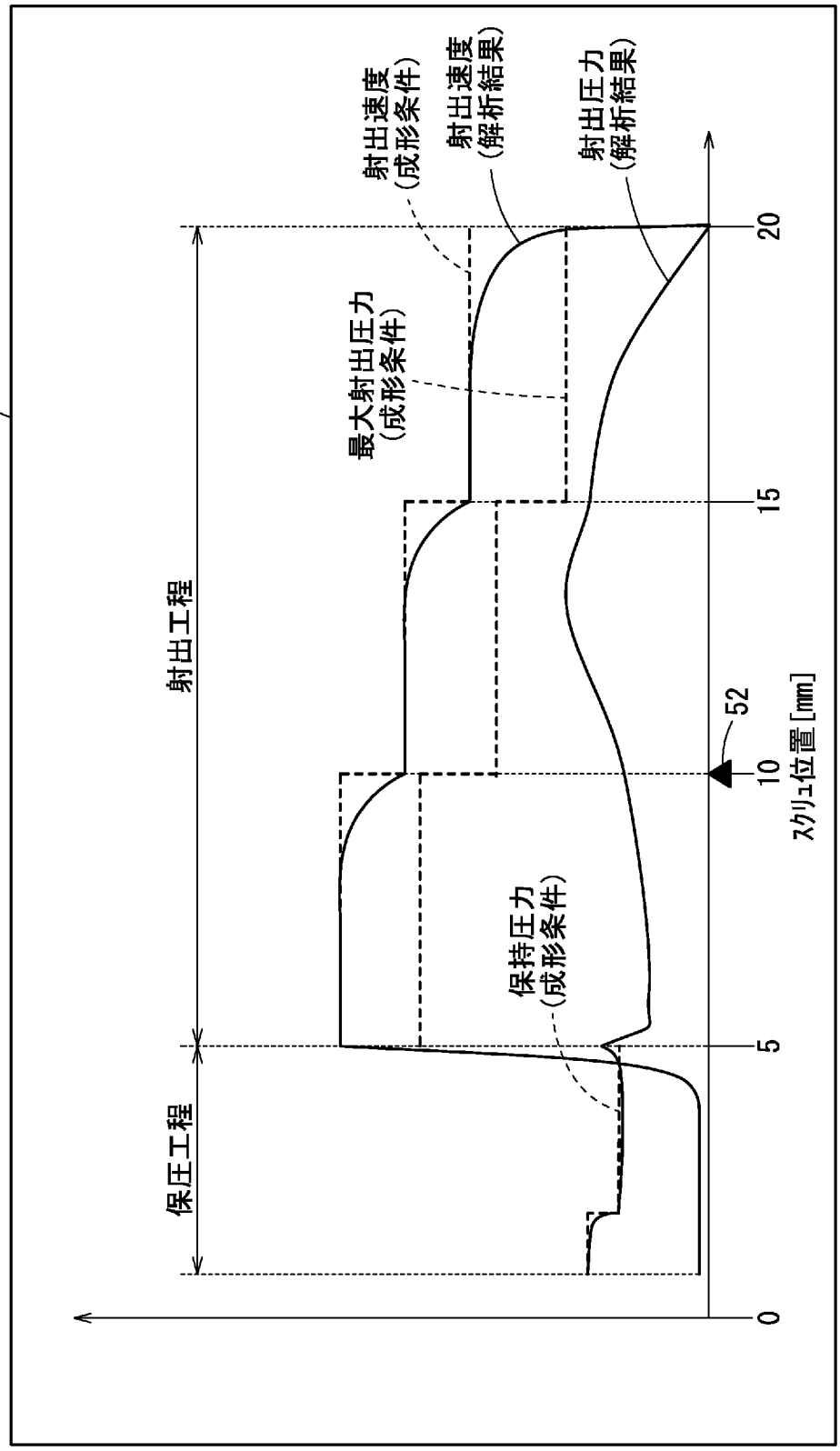

50
射出速度
(成形条件)
射出速度
(解析結果)
射出圧力
(解析結果)
最大射出圧力
(成形条件)
射出工程
保圧工程
保持圧力
(成形条件)
52
スクリュ位置[mm]
0
5
10
15
20

FIG. 10

[図11]

FIG. 11

54

時間[s]	射出速度[mm/s]	ｽｸﾘｭ位置[mm]	射出圧力[MPa]	三次元解析ﾃﾞｰﾀ
0.001	0.0	50.0	0	{x1, y1, z1, P1, Vx1, Vy1, Vz1, T1, ρ1}, ⋯, {xn, yn, zn, ⋯}
0.002	1.0	49.8	0	{x1, y1, z1, P2, Vx2, Vy2, Vz2, T2, ρ2}, ⋯, {xn, yn, zn, ⋯}
0.003	3.5	49.5	2	{x1, y1, z1, P3, Vx3, Vy3, Vz3, T3, ρ3}, ⋯, {xn, yn, zn, ⋯}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1.542	0.0	10.0	20	{x1, y1, z1, Pm, Vxm, Vym, Vzm, Tm, ρm}, ⋯, {xn, yn, zn, ⋯}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/038754

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 45/76(2006.01)i
FI: B29C45/76

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)

B29C45/76

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 2017-113981 A (TORAY ENG CO LTD) 29 June 2017 (2017-06-29) claims, paragraphs [0031], [0046], [0049]	1, 3-4, 9-10
Y		2, 5-8, 11
Y	JP 2001-088187 A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 03 April 2001 (2001-04-03) claims, paragraph [0034]	2, 5
Y	JP 8-174609 A (UBE IND LTD) 09 July 1996 (1996-07-09) claims	6, 11
Y	JP 2020-49703 A (TOSHIBA MACHINE CO LTD) 02 April 2020 (2020-04-02) claims, paragraph [0022]	7-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 December 2022	**13 December 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/JP2022/038754

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-113981 A	29 June 2017	(Family: none)	
JP 2001-088187 A	03 April 2001	(Family: none)	
JP 8-174609 A	09 July 1996	(Family: none)	
JP 2020-49703 A	02 April 2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/038754

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B29C 45/76(2006.01)i
FI: B29C45/76

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））

B29C45/76

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	１９７１－２０２２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 2017-113981 A (東レエンジニアリング株式会社) 29.06.2017 (2017-06-29) 特許請求の範囲、［００３１］、［００４６］、［００４９］	1,3-4,9-10
Y		2,5-8,11
Y	JP 2001-088187 A (株式会社日本製鋼所) 03.04.2001 (2001-04-03) 特許請求の範囲、［００３４］	2,5
Y	JP 8-174609 A (宇部興産株式会社) 09.07.1996 (1996-07-09) 特許請求の範囲	6,11
Y	JP 2020-49703 A (東芝機械株式会社) 02.04.2020 (2020-04-02) 特許請求の範囲、［００２２］	7-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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	国際調査報告の発送日
05.12.2022	13.12.2022

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）
清水　研吾 4R 1582

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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/JP2022/038754

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-113981 A	29.06.2017	（ファミリーなし）	
JP 2001-088187 A	03.04.2001	（ファミリーなし）	
JP 8-174609 A	09.07.1996	（ファミリーなし）	
JP 2020-49703 A	02.04.2020	（ファミリーなし）	