

(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
2019年10月10日(10.10.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/194183 A1

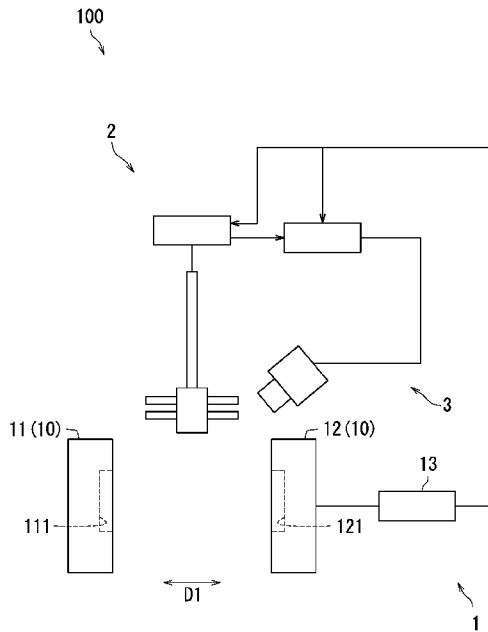
- (51) 国際特許分類:
B05B 12/00 (2018.01) B22D 17/20 (2006.01)
B22C 23/02 (2006.01) B29C 33/58 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/014648
- (22) 国際出願日: 2019年4月2日(02.04.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-070824 2018年4月2日(02.04.2018) JP
- (71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 Kyoto (JP).

- (72) 発明者: 原 卓也 (HARA, Takuya); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 山田 栄二 (YAMADA, Eiji); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町338番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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,

(54) Title: INSTRUMENT FOR DETECTING ABNORMALITY OF NOZZLE

(54) 発明の名称: ノズル異常検知装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is an instrument for detecting an abnormality of a nozzle, said instrument improving the precision of nozzle abnormality detection and suppressing any reduction in the quality of molded articles. This instrument (3) for detecting an abnormality of a nozzle detects an abnormality of a nozzle (21) for spraying a mold release agent on a mold (10). The instrument (3) for detecting an abnormality of a nozzle has a temperature sensor (31) and a control unit (32). The temperature sensor (31) measures the temperature of the mold (10) and outputs a signal indicating the temperature of the mold (10). The control unit (32) acquires the temperature of the mold (10) on the basis of the signal outputted by the temperature sensor (31). The control unit (32) acquires a difference temperature that indicates the difference between the pre-spraying temperature and the post-spraying temperature. The pre-spraying temperature indicates the temperature of the mold (10) before the beginning of a spraying treatment in which the nozzle (21) sprays a mold release agent on the mold (10). The post-spraying temperature indicates the temperature of the mold (10) after completion of the spraying treatment. The control unit (32) judges whether or not the difference temperature is at or below a temperature threshold value, and an abnormality of the nozzle (21) is detected if



WO 2019/194183 A1

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))

the difference temperature is judged to be at or below the temperature threshold value.

(57) 要約 : ノズル異常の検知精度を向上させて、成形品の品質の低下を抑制するノズル異常検知装置を提供する。ノズル異常検知装置 (3) は、金型 (10) に対して離型剤を噴霧するノズル (21) の異常を検知する。当該ノズル異常検知装置 (3) は、温度センサ (31) と、制御部 (32) とを有する。温度センサ (31) は、金型 (10) の温度を測定し、金型 (10) の温度を示す信号を出力する。制御部 (32) は、温度センサ (31) が出力する信号に基づいて金型 (10) の温度を取得する。制御部 (32) は、噴霧処理前温度と噴霧処理後温度との差分を示す差分温度を取得する。噴霧処理前温度は、ノズル (21) が金型 (10) に対して離型剤を噴霧する噴霧処理が開始される前の金型 (10) の温度を示す。噴霧処理後温度は、噴霧処理が終了した後の金型 (10) の温度を示す。制御部 (32) は、差分温度が温度閾値以下であるか否かを判定し、差分温度が温度閾値以下であると判定すると、ノズル (21) の異常を検知する。

明 細 書

発明の名称：ノズル異常検知装置

技術分野

[0001] 本発明は、ノズル異常検知装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、複数のノズルの各々の詰まり状態を検出するノズル詰まり検出装置が開示されている。複数のノズルの各々は、金型に対して潤滑剤を噴霧する。特許文献1に開示のノズル詰まり検出装置は、温度センサと、温度差算出装置と、判定装置とを備える。温度センサは、複数のノズルの各々に付設されて各ノズルの温度を測定する。各ノズルの温度は、金型に潤滑剤を噴霧する噴霧処理が開始されると、潤滑剤の気化熱により下降する。また、各ノズルの温度は、噴霧処理が終了すると、金型からの放射熱により上昇する。ノズルが詰まった状態と、ノズルが詰まっていない状態とでは、噴霧処理の前後における各ノズルの温度変化が異なる。温度差算出装置は、噴霧処理の開始時における温度センサの検出温度と、噴霧処理の終了時における温度センサの検出温度との温度差を算出する。判定装置は、噴霧処理の前後の温度差に基づいて各ノズルの詰まり状態を判定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開公報：特開2009-82824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、各ノズルは、例えば、潤滑剤を噴霧する噴霧方向を誤る場合がある。噴霧方向が誤っている場合、各ノズルが詰まっていない状態であっても、金型の所定箇所に潤滑剤が噴霧されない。特許文献1に開示のノズル詰まり検出装置は、各ノズルの温度変化が正常である場合、各ノズルのうちのいずれかの噴霧方向が誤っていても、ノズルに異常が発生していることを

検出できない。したがって、金型の所定箇所に潤滑剤が噴霧されずに、成形品の品質が低下する虞がある。

[0005] 本発明は、上記課題に鑑み、ノズル異常の検知精度を向上させて、成形品の品質の低下を抑制するノズル異常検知装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の例示的なノズル異常検知装置は、金型に対して離型剤を噴霧するノズルの異常を検知する。当該ノズル異常検知装置は、温度センサと、制御部とを有する。前記温度センサは、前記金型の温度を測定し、前記金型の温度を示す信号を出力する。前記制御部は、前記温度センサが出力する信号に基づいて前記金型の温度を取得する。前記制御部は、噴霧処理前温度と噴霧処理後温度との差分を示す差分温度を取得する。前記噴霧処理前温度は、前記ノズルが前記金型に対して前記離型剤を噴霧する噴霧処理が開始される前の前記金型の温度を示す。前記噴霧処理後温度は、前記噴霧処理が終了した後の前記金型の温度を示す。前記制御部は、前記差分温度が温度閾値以下であるか否かを判定し、前記差分温度が前記温度閾値以下であると判定すると、前記ノズルの異常を検知する。

発明の効果

[0007] 例示的な本発明によれば、ノズル異常の検知精度を向上させて、成形品の品質の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る金型システムの構成を示す図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る金型システムの構成を示す図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る金型システムの構成を示す図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る金型の温度変化を示すグラフである。

[図5]図5は、本発明の実施形態に係るノズル異常検知処理を示すフローチャートである。

[図6]図6は、本発明の実施形態に係る金型の一例を示す図である。

[図7]図7は、本発明の実施形態に係る噴霧処理前温度と温度閾値との関係の

一例を示す図である。

[図8]図8は、本発明の実施形態に係るノズル異常検知装置の構成の他例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の例示的な実施形態について、図面を参照して説明する。但し、本発明は以下の実施形態に限定されない。なお、図中、同一又は相当部分については同一の参照符号を付して説明を繰り返さない。また、説明が重複する箇所については、適宜説明を省略する場合がある。

[0010] まず、図1を参照して、本実施形態に係る金型システム100の構成について説明する。図1は、本実施形態に係る金型システム100の構成を示す図である。

[0011] 図1に示すように、金型システム100は、金型装置1、噴霧装置2及びノズル異常検知装置3を有する。金型装置1は、金型10を有する。

[0012] ノズル異常検知装置3は、噴霧装置2の異常を検知する。噴霧装置2は、鋳造物を製造するための金型10に離型剤を噴霧する。以下、噴霧装置2が金型10に離型剤を噴霧する処理を「噴霧処理」と記載する。噴霧処理は、鋳造物の焼付きの抑制、あるいは、鋳造物の脱型抵抗の低減を目的として実行される。噴霧処理は、鋳造物を製造する過程において、鋳造品を金型10から取り出す度に実行される。離型剤が金型10に噴霧されると、離型剤の気化熱により、金型10の温度が低下する。

[0013] 続いて、図1及び図2を参照して、本実施形態に係る金型装置1の構成について説明する。図2は、本実施形態に係る金型システム100の構成を示す図である。詳しくは、図2は、金型10が閉じた状態を示す。

[0014] 図1及び図2に示すように、金型装置1は、金型10に加え、金型制御装置13を有する。金型10は、固定金型11、及び可動金型12を有する。

[0015] 固定金型11は、第1キャビティ面111、ゲート、及び第1冷却水路を有する。第1冷却水路には、固定金型11を冷却するための冷却水が流れる。

- [0016] 可動金型 1 2 は、固定金型 1 1 に対向する。可動金型 1 2 は、第 2 キャビティ面 1 2 1 及び第 2 冷却水路を有する。第 1 キャビティ面 1 1 1 と第 2 キャビティ面 1 2 1 とは互いに対向する。第 2 冷却水路には、可動金型 1 2 を冷却するための冷却水が流れる。
- [0017] 可動金型 1 2 は、金型移動方向 D 1 に沿って移動自在である。詳しくは、可動金型 1 2 は、金型 1 0 を閉じる際に固定金型 1 1 に接近して固定金型 1 1 に接触する。可動金型 1 2 は、金型 1 0 を開く際に、固定金型 1 1 から離れる。以下、可動金型 1 2 が固定金型 1 1 へ接近して金型 1 0 が閉じることを「型閉じ」と記載し、可動金型 1 2 が固定金型 1 1 から離れて金型 1 0 が開くことを「型開き」と記載する。
- [0018] 図 2 に示すように、金型 1 0 が閉じた状態になると、金型 1 0 の内部にキャビティ 1 1 0 が構成される。キャビティ 1 1 0 は、第 1 キャビティ面 1 1 1 と第 2 キャビティ面 1 2 1 とによって構成される。溶湯は、ゲートを通過してキャビティ 1 1 0 に充填される。
- [0019] 金型制御装置 1 3 は、CPU (Central Processing Unit) のようなプロセッサを有する。金型制御装置 1 3 は、金型制御プログラムを実行することにより、金型装置 1 の各部の動作を制御する。詳しくは、金型制御装置 1 3 は、可動金型 1 2 の動作を制御する。また、金型制御装置 1 3 は、固定金型 1 1 の第 1 冷却水路に流れる冷却水の流量、及び可動金型 1 2 の第 2 冷却水路に流れる冷却水の流量を調整する。
- [0020] 本実施形態において、金型制御装置 1 3 は、型開き完了信号及び型閉じ完了信号を出力する。型開き完了信号は、金型 1 0 が開いた状態になったこと、即ち、型開きが完了したことを示す。型開きの完了は、例えば、可動金型 1 2 が固定金型 1 1 から所定距離だけ離れる位置まで移動して停止したことを示す。型閉じ完了信号は、金型 1 0 が閉じた状態になったこと、即ち、型閉じが完了したことを示す。型閉じの完了は、例えば、可動金型 1 2 が固定金型 1 1 と接触する位置まで移動して停止したことを示す。
- [0021] 次に、図 1 ~ 図 3 を参照して、本実施形態に係る噴霧装置 2 及びノズル異常

検知装置 3 の構成について説明する。図 3 は、本実施形態に係る金型システム 100 の構成を示す図である。なお、図 3 は、金型 10 が開いた状態を示す。

[0022] 図 3 に示すように、噴霧装置 2 は、複数のノズル 21、ノズル昇降部 22、及び噴霧制御装置 23 を有する。なお、図 1 ~ 図 3 では、複数のノズル 21 を 4 つ図示しているが、ノズル 21 の数は、複数であればよく、4 つに限定されない。

[0023] 複数のノズル 21 は、金型 10 に対して離型剤を所定時間だけ噴霧する。例えば、所定時間は、成形品ごとに一定の時間が設定される。所定時間は、噴霧された離型剤の水分が蒸発して、水分が蒸発した後の離型剤が金型 10 に定着して安定するまでの時間に設定されることが好ましい。

[0024] 本実施形態において、複数のノズル 21 は、第 1 キャビティ面 111 と第 2 キャビティ面 121 とに離型剤を噴霧する。以下、各ノズル 21 が離型剤を噴霧する箇所を「ノズル対応箇所」と記載する場合がある。各ノズル対応箇所は、例えば、各ノズル 21 の向きを調整することにより予め設定される。各ノズル 21 の向きの調整は、例えば、成形品が変更される度に行われる。換言すると、各ノズル 21 の向きの調整は、金型 10 が変更される度に行われる。

[0025] ノズル昇降部 22 は、駆動機構を有する。駆動機構は、モータ、及び複数のギアによって構成される。駆動機構が駆動することにより、複数のノズル 21 がノズル移動方向 D2 に沿って移動する。ノズル移動方向 D2 は、金型移動方向 D1 と交差する方向である。すなわち、複数のノズル 21 は、可動金型 12 が移動する方向と交差する方向に沿って移動する。本実施形態において、ノズル移動方向 D2 は、金型移動方向 D1 と直交する。

[0026] 図 3 に示すように、複数のノズル 21 は、第 1 位置 P1 と第 2 位置 P2 との間で移動自在である。第 1 位置 P1 は、複数のノズル 21 が金型 10 に対して噴霧処理を実行する位置を示す。第 2 位置 P2 は、複数のノズル 21 が移動する範囲において、複数のノズル 21 が金型 10 から最も離れる位置を示す。

す。

[0027] 噴霧制御装置 23 は、CPU のようなプロセッサを有する。噴霧制御装置 23 は、噴霧制御プログラムを実行することにより、噴霧装置 2 の各部の動作を制御する。噴霧制御装置 23 は、例えば、ノズル昇降部 22 の動作を制御して、複数のノズル 21 の移動を開始するタイミングを制御する。詳しくは、噴霧制御装置 23 は、金型制御装置 13 から型開き完了信号を受信すると、ノズル昇降部 22 の動作を制御して、複数のノズル 21 を第 2 位置 P2 から第 1 位置 P1 に向けて移動させる。換言すると、複数のノズル 21 は、可動金型 12 が固定金型 11 から離れると、第 2 位置 P2 から第 1 位置 P1 に向けて移動する。

[0028] また、噴霧制御装置 23 は、各ノズル 21 による噴霧処理が終了すると、ノズル昇降部 22 の動作を制御して、複数のノズル 21 を第 1 位置 P1 から第 2 位置 P2 に向けて移動させる。換言すると、複数のノズル 21 は、噴霧処理が終了すると、第 1 位置 P1 から第 2 位置 P2 に向けて移動する。

[0029] 噴霧制御装置 23 は、噴霧処理開始信号、噴霧処理完了信号、移動開始信号及び移動完了信号を出力する。

[0030] 噴霧処理開始信号は、各ノズル 21 による噴霧処理が開始したことを示す。噴霧処理完了信号は、各ノズル 21 による噴霧処理が完了したことを示す。

[0031] 移動開始信号は、複数のノズル 21 の移動が開始したことを示す。移動開始信号は、第 1 移動開始信号及び第 2 移動開始信号を含む。第 1 移動開始信号は、第 2 位置 P2 から第 1 位置 P1 への移動を複数のノズル 21 が開始したことを示す。第 2 移動開始信号は、第 1 位置 P1 から第 2 位置 P2 への移動を複数のノズル 21 が開始したことを示す。

[0032] 移動完了信号は、複数のノズル 21 の移動が完了したことを示す。移動完了信号は、第 1 移動完了信号及び第 2 移動完了信号を含む。第 1 移動完了信号は、第 2 位置 P2 から第 1 位置 P1 への移動を複数のノズル 21 が完了したことを示す。第 2 移動完了信号は、第 1 位置 P1 から第 2 位置 P2 への移動

を複数のノズル 21 が完了したことを示す。

- [0033] なお、噴霧装置 2 は、離型剤供給部を更に有する。離型剤供給部は、例えば、タンク、ブースター、及びアトマイザーを有する。タンクは、離型剤を貯蔵する。ブースターは、タンクに貯蔵された離型剤を複数のノズル 21 の各々へ供給する。アトマイザーは、離型剤を噴霧状にする。
- [0034] ノズル異常検知装置 3 は、複数のノズル 21 の各々の異常を検知する。ノズル異常検知装置 3 は、赤外線カメラ 31、及び検知制御装置 32 を有する。赤外線カメラ 31 は、温度センサの一例である。検知制御装置 32 は、制御部の一例である。
- [0035] 赤外線カメラ 31 は、金型 10 の温度を測定する。本実施形態において、赤外線カメラ 31 は、第 1 キャビティ面 111 の温度を測定する。赤外線カメラ 31 は、金型 10 の温度を示す信号を出力する。本実施形態において、赤外線カメラ 31 は、第 1 キャビティ面 111 の温度分布を示す熱画像を出力する。
- [0036] 赤外線カメラ 31 は、レンズ、及び受光素子を有する。レンズは、金型 10 から放射される赤外線を受光素子に結像する。受光素子は、受光した赤外線を電気信号に変換して出力する。赤外線カメラ 31 は、受光素子が出力する電気信号に基づいて熱画像を示すデータを出力する。
- [0037] 本実施形態において、赤外線カメラ 31 は、金型 10 の温度を非接触で測定する。これにより、赤外線カメラ 31 は、接触方式では測定できない箇所の温度を測定することができる。
- [0038] 検知制御装置 32 は、CPU のようなプロセッサを有する。検知制御装置 32 は、検知制御プログラムを実行することにより、ノズル異常検知装置 3 の各部の動作を制御する。
- [0039] 検知制御装置 32 は、記憶領域を有する。記憶領域は、制御プログラムなどの各種データを記憶する。記憶領域は、ストレージデバイス及び半導体メモリによって構成される。ストレージデバイスは、例えば、HDD (Hard Disk Drive) 及び／又は SSD (Solid State

Drive) によって構成される。半導体メモリーは、例えば、RAM (Random Access Memory) 及びROM (Read Only Memory) を構成する。本実施形態において、検知制御装置 32 は、複数のノズル 21 の各々と、各ノズル 21 が離型剤を噴霧する箇所 (ノズル対応箇所) とを関連付けて記憶領域に記憶する。

[0040] 検知制御装置 32 は、金型制御装置 13 から型開き完了信号及び型閉じ完了信号を受信する。また、検知制御装置 32 は、噴霧制御装置 23 から噴霧処理開始信号、噴霧処理完了信号、移動開始信号及び移動完了信号を受信する。

[0041] 検知制御装置 32 は、型開き完了信号を受信すると、ノズル異常検知処理を実行する。ノズル異常検知処理では、検知制御装置 32 は、噴霧処理前温度と噴霧処理後温度との差分温度を取得し、差分温度が温度閾値以下であるかを判定する。検知制御装置 32 は、差分温度が温度閾値以下であると判定すると、ノズル異常を検知する。噴霧処理前温度は、噴霧処理が開始される前の金型 10 の温度を示す。詳しくは、噴霧処理前温度は、型開き完了状態から噴霧処理が開始される前までの間の金型 10 の温度を示す。噴霧処理後温度は、噴霧処理が終了した後の金型 10 の温度を示す。詳しくは、噴霧処理後温度は、噴霧処理が終了した後から次の成形品を成形するために型閉じ完了状態となる前までの間の金型 10 の温度を示す。本実施形態において、検知制御装置 32 は、噴霧処理前温度と噴霧処理後温度とを分割領域ごとに取得する。分割領域は、赤外線カメラ 31 が出力する熱画像 (金型 10 の温度分布) を所定の数に分割した領域を示す。分割領域は、例えば、赤外線カメラ 31 の解像度に応じて決定される。

[0042] 続いて、図 4 を参照して、本実施形態に係る噴霧処理前温度 T_1 、及び噴霧処理後温度 T_2 について説明する。図 4 は、本実施形態に係る金型 10 の温度変化を示すグラフである。詳しくは、図 4 は、対象箇所における金型 10 の温度変化を示す。本実施形態において、対象箇所は、複数の分割領域のうちの 1 つに対応する。

- [0043] 図4に示す横軸は、時間 T_m を示し、縦軸は、対象箇所の温度 T を示す。
- [0044] 図4では、3つのサイクル（第1サイクル C_1 ～第3サイクル C_3 ）における対象箇所の温度がプロットされている。1サイクルは、1つの成形品を成形するために型閉じ完了状態になってから、次の成形品を成形するために型閉じ完了状態になるまでの期間を示す。図4に示すように、対象箇所の温度は、1つのサイクル毎に上昇と下降とを繰り返す。以下、第1サイクル C_1 を例に、対象箇所の温度変化について説明する。
- [0045] 図4に示す時間 T_{m1} は、型閉じが完了した時間を示し、時間 T_{m2} は、溶湯が注入された時間を示し、時間 T_{m3} は、型開きが完了した時間を示す。時間 T_{m4} は、複数のノズル 2_1 の第1位置 P_1 への移動が開始した時間を示し、時間 T_{m5} は、噴霧処理が開始した時間を示し、時間 T_{m6} は、噴霧処理が終了した時間を示す。時間 T_{m7} は、複数のノズル 2_1 の第2位置 P_2 までの移動が完了した時間を示し、時間 T_{m8} は、次のサイクル（第2サイクル C_2 ）における型閉じが完了した時間を示す。なお、第1冷却水路及び第2冷却水路には、常に冷却水が流れる。
- [0046] 図4に示すように、噴霧処理前温度 T_1 は、複数のノズル 2_1 が第1位置 P_1 に向けて移動を開始した時点（時間 T_{m4} ）の対象箇所の温度を示す。噴霧処理後温度 T_2 は、複数のノズル 2_1 の第2位置 P_2 への移動が完了した時点（時間 T_{m7} ）の対象箇所の温度を示す。
- [0047] 次に、図1～図5を参照して、本実施形態に係るノズル異常検知処理について説明する。図5は、本実施形態に係るノズル異常検知処理を示すフローチャートである。ノズル異常検知処理は、検知制御装置32が、金型制御装置13から型開き完了信号を受信すると開始される。
- [0048] 図5に示すように、検知制御装置32は、金型制御装置13から型開き完了信号を受信すると、金型10の噴霧処理前温度 T_1 を取得する（ステップS1）。詳しくは、検知制御装置32は、各分割領域に対応する金型10の各箇所の噴霧処理前温度 T_1 を取得する。本実施形態において、検知制御装置32は、噴霧制御装置23から第1移動開始信号を受信すると、金型10の

温度を取得する。換言すると、検知制御装置32は、複数のノズル21が第1位置P1に向けて移動を開始した時点（図4に示す T_{m4} ）での金型10の温度を取得する。

[0049] 次いで、検知制御装置32は、噴霧処理が終了するまで待機する（ステップS2：No）。詳しくは、検知制御装置32は、噴霧制御装置23から噴霧処理完了信号を受信したか否かによって、噴霧処理が終了したか否かを判定する。具体的には、噴霧制御装置23から噴霧処理完了信号を受信すると、噴霧処理が終了したと判定する。検知制御装置32は、噴霧処理が終了したと判定すると（ステップS2：Yes）、金型10の噴霧処理後温度 T_2 を取得する（ステップS3）。詳しくは、検知制御装置32は、各分割領域に対応する金型10の各箇所の噴霧処理後温度 T_2 を取得する。本実施形態において、検知制御装置32は、噴霧制御装置23から第2移動完了信号を受信すると、金型10の温度を取得する。換言すると、検知制御装置32は、複数のノズル21の第2位置P2への移動が完了した時点（図4に示す時間 T_{m7} ）での金型10の温度を取得する。

[0050] 次いで、検知制御装置32は、差分温度 ΔT を取得する（ステップS4）。詳しくは、検知制御装置32は、噴霧処理前温度 T_1 から噴霧処理後温度 T_2 を減算することにより、金型10の差分温度 ΔT を取得する。詳しくは、検知制御装置32は、各分割領域に対応する金型10の各箇所の差分温度 ΔT を取得する。

[0051] 次いで、検知制御装置32は、金型10の差分温度 ΔT が温度閾値以下であるか否かを判定する（ステップS5）。温度閾値は、差分温度 ΔT に対して予め設定される閾値である。本実施形態において、温度閾値は、一定の値であり、例えば、 50°C である。検知制御装置32は、金型10の差分温度 ΔT が温度閾値以下ではないと判定すると（ステップS5：No）、ノズル異常検知処理を終了する。一方、検知制御装置32は、金型10の差分温度 ΔT が温度閾値以下であると判定すると（ステップS5：Yes）、ノズル21に異常が発生していると判定する。即ち、検知制御装置32は、ノズル異

常を検知して、ノズル異常検知処理を終了する。詳しくは、検知制御装置32は、分割領域ごとに、差分温度 ΔT が温度閾値以下であるか否かを判定する。検知制御装置32は、分割領域のうちの少なくとも1つの差分温度 ΔT が温度閾値以下である場合に、ノズル21に異常が発生していると判定する。また、検知制御装置32は、図3を参照して説明した記憶領域に記憶された複数のノズル21の各々と、各ノズル21が離型剤を噴霧する箇所（ノズル対応箇所）との関連付けに基づいて、異常が発生しているノズル21を特定する。

[0052] 以上、本実施形態について説明した。例えば、複数のノズル21のいずれかのノズル21の噴霧方向が誤っていた場合、噴霧方向が誤っているノズル21に対応するノズル対応箇所の温度が低下しない。すなわち、金型10の温度が低下しない。あるいは、複数のノズル21のうちのいずれかのノズル21が詰まっていた場合、詰まっているノズル21に対応するノズル対応箇所の温度が低下しない。すなわち、金型10の温度が低下しない。本実施形態において、赤外線カメラ31は、金型10の温度を測定し、検知制御装置32は、赤外線カメラ31から出力される信号に基づいて、金型10の差分温度 ΔT を取得する。検知制御装置32は、差分温度 ΔT が温度閾値以下であるか否かによってノズル異常を検知する。したがって、本実施形態によれば、金型10の温度を測定することにより、各ノズル21の噴霧方向の誤り及び各ノズル21の詰まりを検知することができる。よって、ノズル異常の検知精度が向上する。この結果、成形品の品質低下を抑制することができる。

[0053] また、本実施形態によれば、検知制御装置32は、噴霧処理前温度 T_1 と噴霧処理後温度 T_2 との差分温度 ΔT に基づいて、ノズル異常を検知する。したがって、噴霧処理前温度 T_1 のバラツキに起因するノズル異常の誤検知を抑制することができる。この結果、ノズル異常の検知精度が向上する。

[0054] また、複数のノズル21が第1位置P1に位置する場合、赤外線カメラ31による金型10の温度測定が複数のノズル21によって妨げられる可能性が

ある。本実施形態において、検知制御装置32は、複数のノズル21の第1位置P1から第2位置P2への移動が完了した時点（図4に示す時間Tm7）での金型10の温度を噴霧処理後温度T2として取得する。第2位置P2は、複数のノズル21が移動する範囲において、複数のノズル21が金型10から最も離れる位置である。したがって、検知制御装置32は、複数のノズル21によって妨げられることなく、噴霧処理後温度T2を取得することができる。

[0055] また、本実施形態において、検知制御装置32は、複数のノズル21が第1位置P1に向けて移動を開始した時点（図4に示す時間Tm4）での金型10の温度を噴霧処理前温度T1として取得する。即ち、噴霧処理前温度T1は、複数のノズル21が第2位置P2に位置する時点の温度である。したがって、検知制御装置32は、複数のノズル21によって妨げられることなく、噴霧処理前温度T1を取得することができる。

[0056] また、本実施形態によれば、検知制御装置32は、複数のノズル21が第1位置P1に向けて移動を開始した時点（図4に示す時間Tm4）での温度を噴霧処理前温度T1として取得する。換言すると、検知制御装置32は、複数のノズル21によって温度測定が妨げられない期間において、噴霧処理が開始される時点により近い時点の温度を取得する。したがって、検知制御装置32は、噴霧処理による金型10の温度変化をより正確に取得することができる。この結果、ノズル異常の検知精度が向上する。

[0057] また、本実施形態によれば、検知制御装置32は、複数のノズル21の第2位置P2への移動が完了した時点（図4に示す時間Tm7）での温度を噴霧処理後温度T2として取得する。換言すると、検知制御装置32は、複数のノズル21によって温度測定が妨げられない期間において、噴霧処理が終了した時点により近い時点の温度を測定する。したがって、検知制御装置32は、噴霧処理による金型10の温度変化をより正確に取得することができる。この結果、ノズル異常の検知精度が向上する。

[0058] なお、本実施形態において、赤外線カメラ31は、金型10の第1キャビティ面111の全面の温度を測定したが、赤外線カメラ31は、第1キャビティ面111の一部（所定箇所）の温度を測定してもよい。換言すると、検知制御装置32が取得する差分温度 ΔT は、金型装置1の所定箇所の差分温度 ΔT を示してもよい。赤外線カメラ31が測定する箇所を第1キャビティ面111の一部に絞ることで、検知制御装置32はより詳細な（高解像度）の温度分布を取得することができる。これにより、所定箇所に対応するノズル異常の検知精度を向上させることができる。

[0059] また、所定箇所は、金型装置1が成形する成形品に応じて変更されてもよい。

[0060] 図6は、本実施形態に係る金型10の一例を示す図である。詳しくは、図6は、固定金型11の第1キャビティ面111を示す。図6に示す金型10は、HDDを構成するベースプレートを成形するための金型である。

[0061] 例えば、図6に示すように、第1キャビティ面111が、重要箇所111aと肉厚部分111bとを有する場合、赤外線カメラ31は、重要箇所111aと肉厚部分111bとを測定してもよい。あるいは、赤外線カメラ31は、重要箇所111aのみを測定してもよい。図6に示す例において、重要箇所111aは、金型10のうち、成形品の寸法重要度の高い部分を成形する箇所である。換言すると、重要箇所111aは、成形品の寸法精度を確保する必要がある箇所である。重要箇所111aは、ベースプレートのうち、プラッタが配置される部分を成形する箇所である。図6に示す例において、肉厚部分111bは、ベースプレートの枠を成形する箇所である。赤外線カメラ31が重要箇所111aのみを測定することにより、寸法重要度の高い部分に対応するノズル異常を検知することができる。この結果、成形品の品質を向上させることができる。

[0062] また、本実施形態において、温度閾値は、一定の値であったが、温度閾値は、図7に示すように、噴霧処理前温度 T_1 に応じて変化してもよい。

[0063] 図7は、本実施形態に係る噴霧処理前温度 T_1 と温度閾値 T_h との関係の一

例を示す図である。図7に示す第1領域Iは、差分温度 ΔT が温度閾値 T_h 以下の領域を示し、第2領域IIは、差分温度 ΔT が温度閾値より大きい領域を示す。

[0064] 図7に示すように、温度閾値 T_h は、噴霧処理前温度 T_1 が高い程、大きくなり、噴霧処理前温度 T_1 が低い程、小さくなるのが好ましい。一般的に、噴霧処理前温度 T_1 が低い場合、差分温度 ΔT は小さくなり、噴霧処理前温度 T_1 が高い場合、差分温度 ΔT は大きくなる。したがって、検知制御装置32は、例えば、噴霧処理前温度 T_1 が低いことに起因して差分温度 ΔT が温度閾値以下となることによる誤検知を抑制することができる。あるいは、ノズル21に異常が発生しているにも関わらず、噴霧処理前温度 T_1 が高ことに起因して差分温度 ΔT が温度閾値以下とならないことによる検知漏れを抑制することができる。よって、ノズル異常の検知精度をより向上させることができる。

[0065] また、本実施形態において、噴霧処理前温度 T_1 は、複数のノズル21が第1位置P1に向けて移動を開始した時点での温度であったが、噴霧処理前温度 T_1 は、これに限定されない。例えば、赤外線カメラ31による温度測定が、第1位置P1に位置する複数のノズル21によって妨げられない場合、検知制御装置32は、複数のノズル21が第1位置P1に向けて移動を終了した時点の金型10の温度を噴霧処理前温度 T_1 として取得してもよい。これにより、検知制御装置32は、噴霧処理直前の金型10の温度を取得することができる。よって、ノズル異常の検知精度がより向上する。

[0066] また、同様に、本実施形態において、噴霧処理後温度 T_2 は、複数のノズル21の第2位置P2への移動が完了した時点での温度であったが、噴霧処理後温度 T_2 は、これに限定されない。例えば、赤外線カメラ31による温度測定が、第1位置P1に位置する複数のノズル21によって妨げられない場合、検知制御装置32は、複数のノズル21による噴霧処理が終了した直後の金型10の温度を噴霧処理後温度 T_2 として取得してもよい。これにより、検知制御装置32は、噴霧処理直後の金型10の温度を取得することがで

きる。

[0067] また、本実施形態において、赤外線カメラ 31 が固定金型 11（第 1 キャビティ面 111）の温度を測定する構成を説明したが、赤外線カメラ 31 は、可動金型 12（第 2 キャビティ面 121）の温度を測定してもよい。これにより、可動金型 12 に離型剤を噴霧するノズル 21 の異常を検知することができる。

[0068] また、本実施形態において、金型システム 100 は、金型制御装置 13 と噴霧制御装置 23 と検知制御装置 32 とを備えたが、金型装置 1 と噴霧装置 2 とノズル異常検知装置 3 とは、1 つの制御装置によって制御されてもよい。制御装置は、例えば、パーソナルコンピュータである。

[0069] 以上、本発明の実施形態について、図面（図 1～図 7）を参照しながら説明した。但し、本発明は、上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能である。また、上記の実施形態で示す構成、数値は、一例であって特に限定されるものではなく、本発明の効果から実質的に逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0070] 例えば、本発明の実施形態において、赤外線カメラ 31 が 1 つである構成を説明したが、図 8 に示すように、赤外線カメラ 31 は、2 つであってもよい。図 8 は、本実施形態に係るノズル異常検知装置 3 の他例を示す図である。

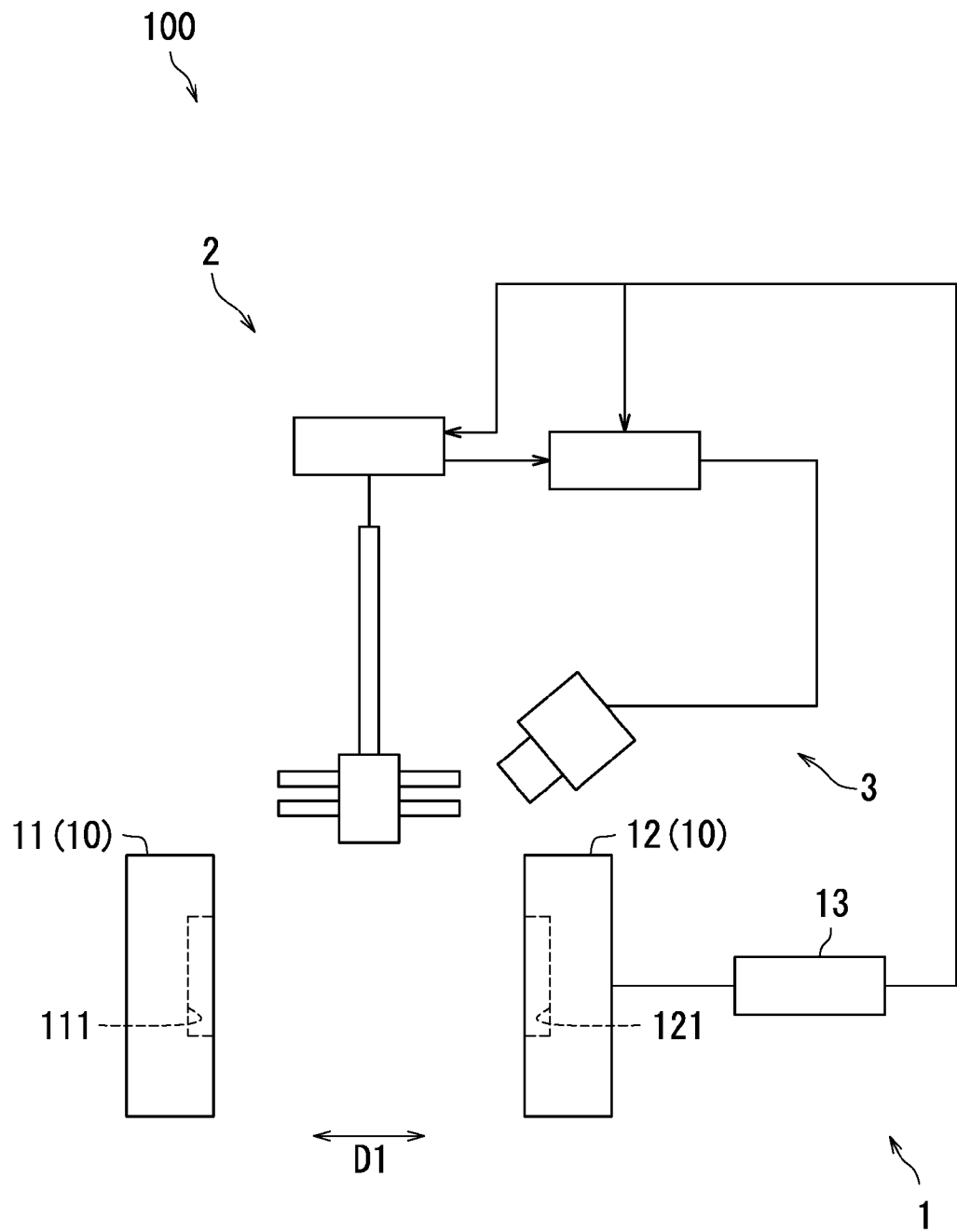
[0071] 図 8 に示すノズル異常検知装置 3 は、第 1 赤外線カメラ 311 と第 2 赤外線カメラ 312 とを有する。第 1 赤外線カメラ 311 は、固定金型 11（第 1 キャビティ面 111）の温度を測定する。また、第 2 赤外線カメラ 312 は、可動金型 12（第 2 キャビティ面 121）の温度を測定する。これにより、検知制御装置 32 は、固定金型 11 の温度分布に加え、可動金型 12 の温度分布を取得することができる。よって、固定金型 11 に離型剤を噴霧するノズル 21 の異常、及び可動金型 12 に離型剤を噴霧するノズル 21 の異常を検知することができる。

請求の範囲

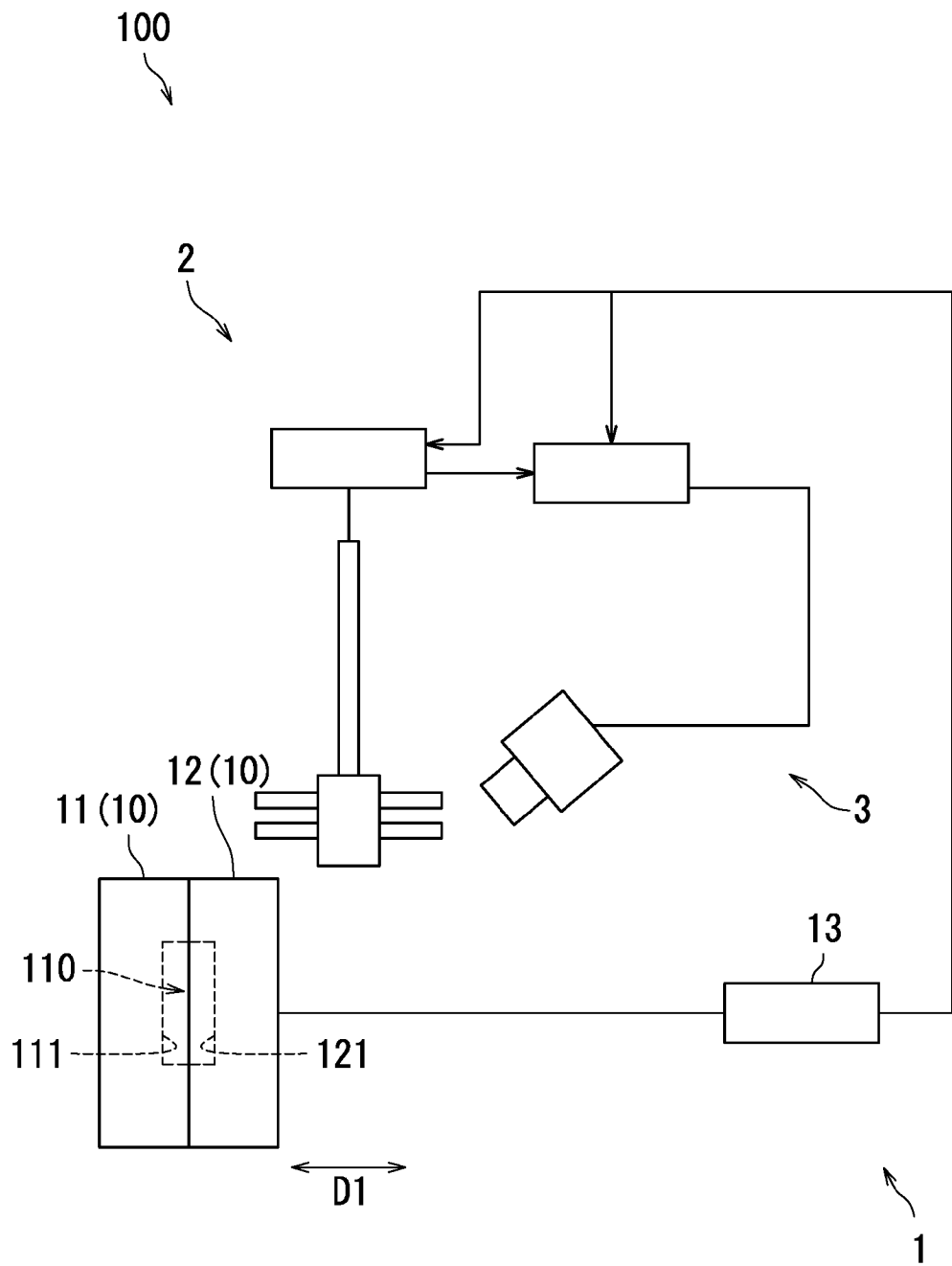
- [請求項1] 金型に対して離型剤を噴霧するノズルの異常を検知するノズル異常検知装置であって、前記金型の温度を測定し、前記金型の温度を示す信号を出力する温度センサと、前記温度センサが出力する信号に基づいて前記金型の温度を取得する制御部とを有し、前記制御部は、噴霧処理前温度と噴霧処理後温度との差分を示す差分温度を取得し、前記噴霧処理前温度は、前記ノズルが前記金型に対して前記離型剤を噴霧する噴霧処理が開始される前の前記金型の温度を示し、前記噴霧処理後温度は、前記噴霧処理が終了した後の前記金型の温度を示し、前記制御部は、前記差分温度が温度閾値以下であるか否かを判定し、前記差分温度が前記温度閾値以下であると判定すると、前記ノズルの異常を検知する、ノズル異常検知装置。
- [請求項2] 前記金型は、固定金型と、前記固定金型と対向する可動金型とを有し、前記可動金型は、前記金型を閉じる際に前記固定金型に接近し、前記金型を開く際に前記固定金型から離れ、前記ノズルは、前記可動金型が移動する金型移動方向と交差する方向に沿って、第1位置と第2位置との間を移動自在であり、前記第1位置は、前記ノズルが前記金型に対して前記噴霧処理を実行する位置を示し、前記第2位置は、前記ノズルが移動する範囲において、前記ノズルが前記金型から最も離れる位置を示し、前記ノズルは、前記可動金型が前記固定金型から離れると、前記第2位置から前記第1位置に向けて移動し、前記噴霧処理前温度は、前記ノズルが前記第1位置に向けて移動を開始した時点の前記金型の温度を示す、請求項1に記載のノズル異常検知装置。
- [請求項3] 前記ノズルは、前記噴霧処理が終了すると、前記第1位置から前記第2位置に向けて移動し、前記噴霧処理後温度は、前記ノズルの前記第2位置への移動が完了した時点の前記金型の温度を示す、請求項2に記載のノズル異常検知装置。

- [請求項4] 前記温度閾値は、前記噴霧処理前温度が高い程、大きくなる、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のノズル異常検知装置。
- [請求項5] 前記差分温度は、前記金型の所定箇所の差分温度を示し、前記所定箇所は、前記金型が成形する成形品に応じて変更される、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のノズル異常検知装置。
- [請求項6] 前記所定箇所は、前記金型のうち、前記成形品の寸法重要度の高い部分を成形する箇所を有する、請求項5に記載のノズル異常検知装置。
- [請求項7] 前記温度センサは、前記金型の温度を非接触で測定する、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のノズル異常検知装置。

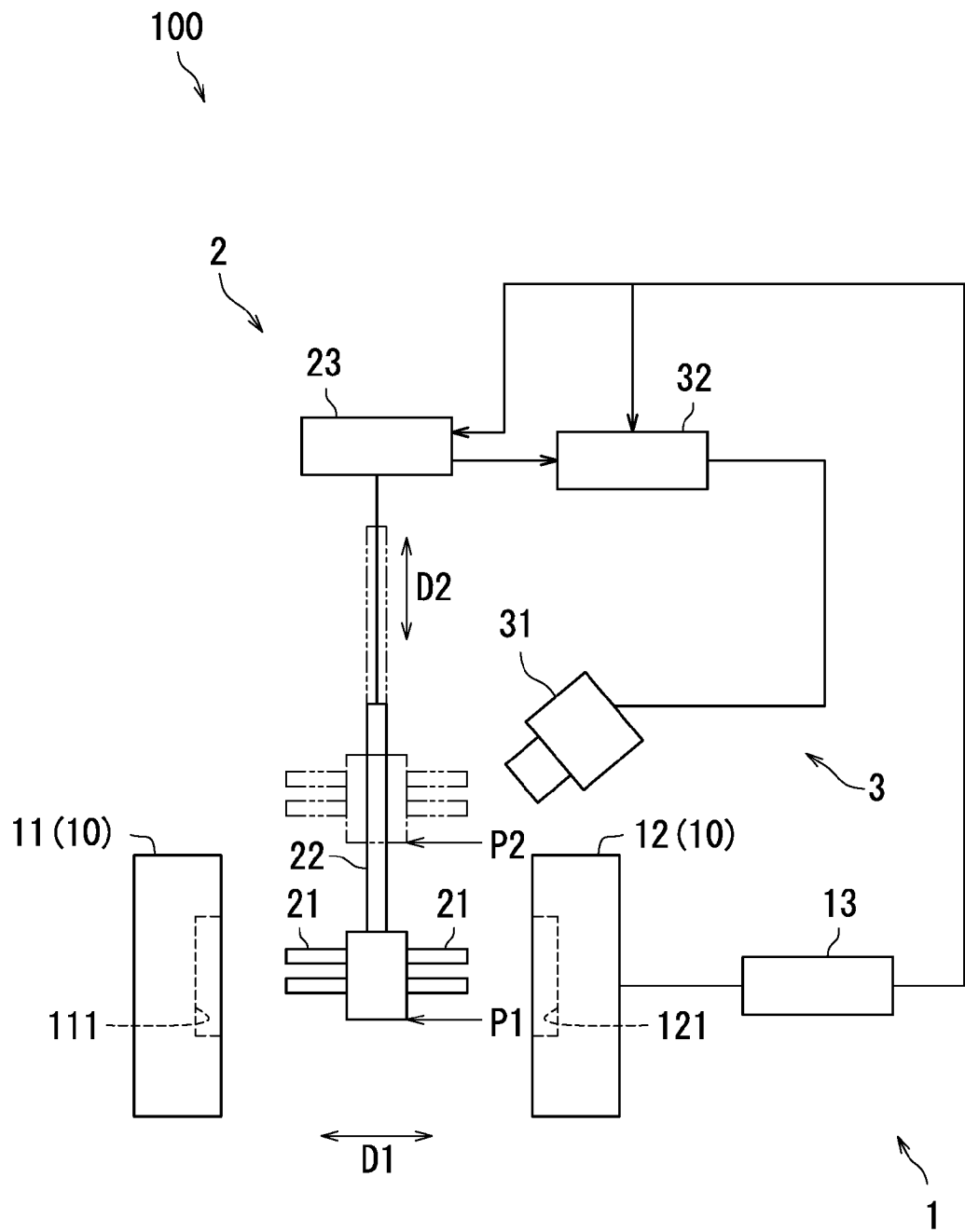
[図1]



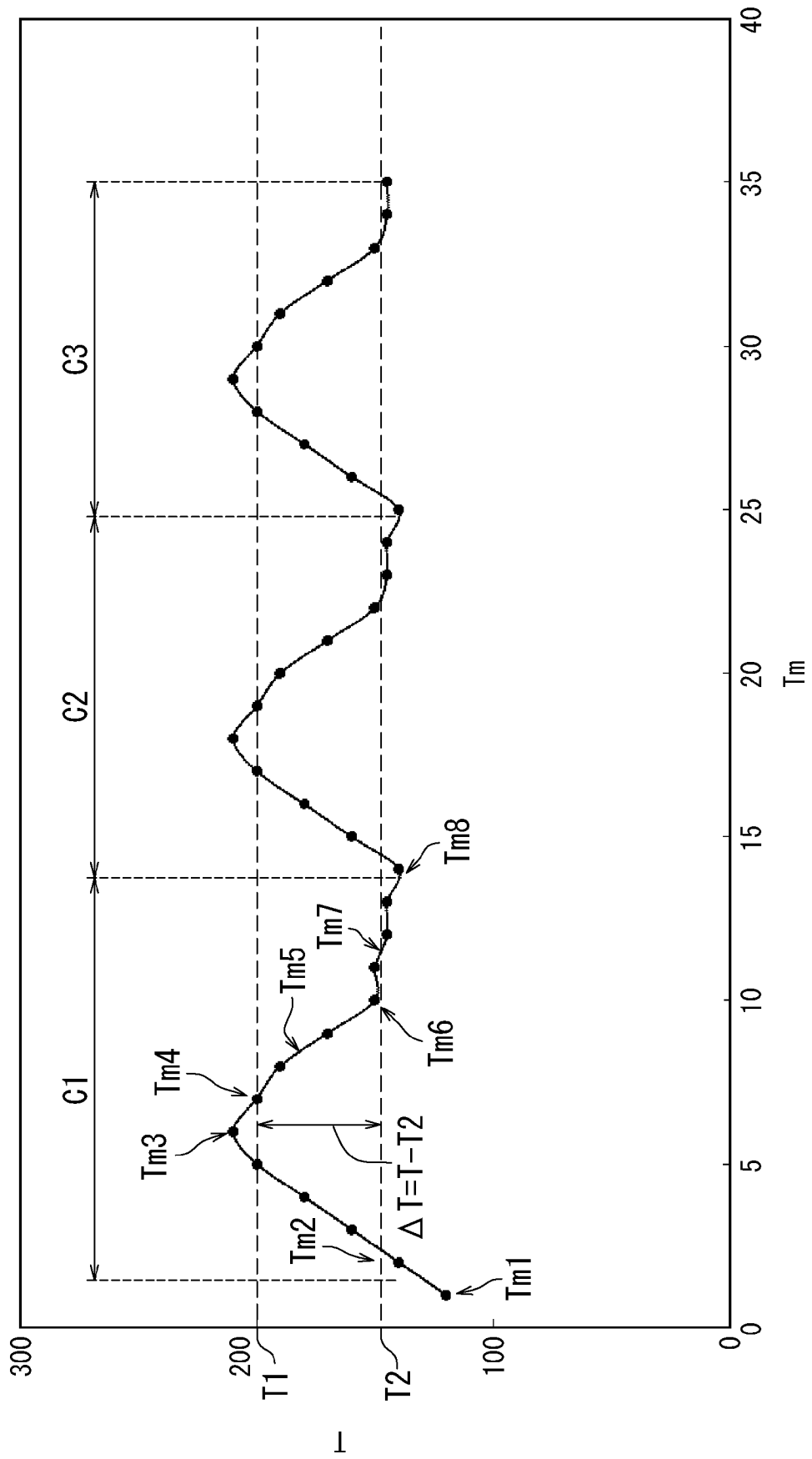
[図2]



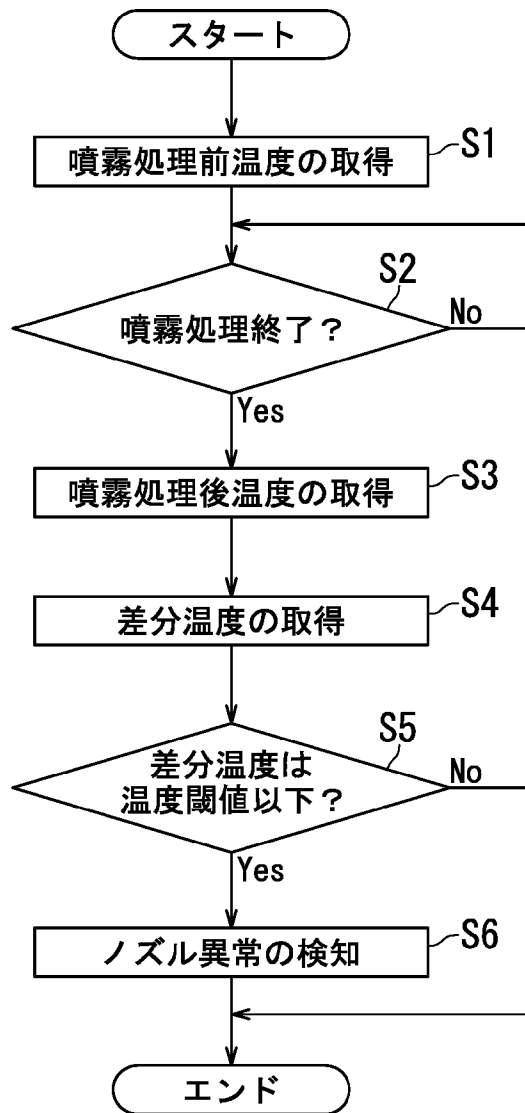
[図3]



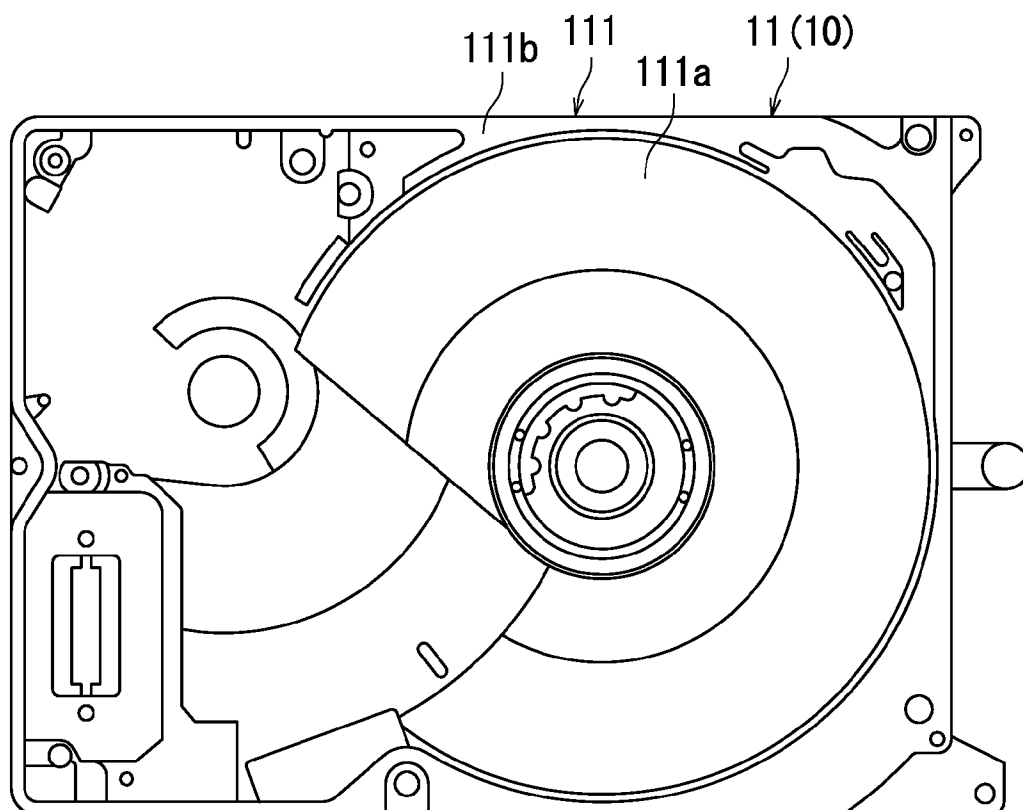
[図4]



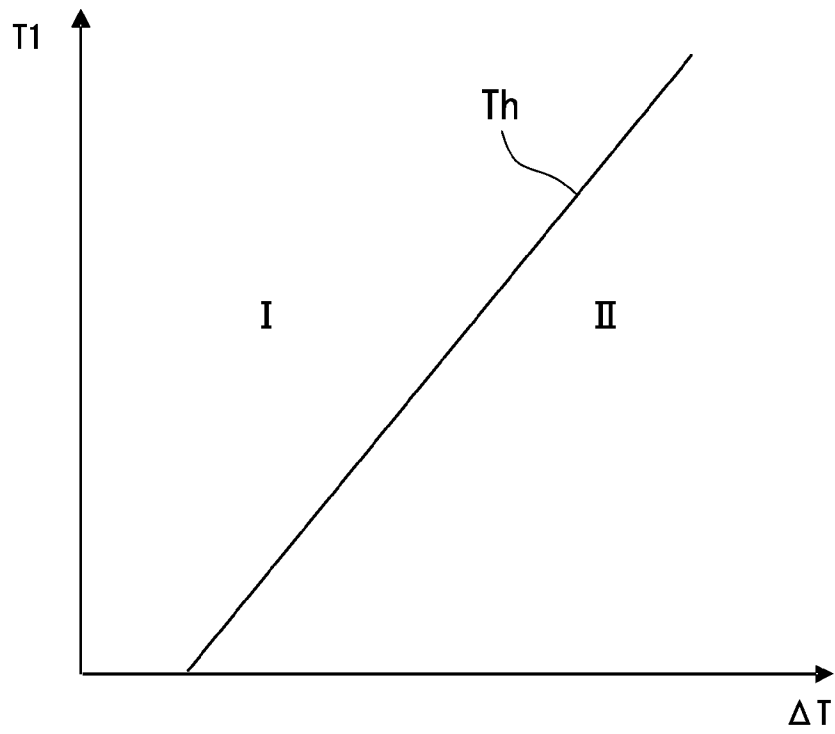
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B05B12/00 (2018.01) i, B22C23/02 (2006.01) i, B22D17/20 (2006.01) i,
B29C33/58 (2006.01) 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)

Int.Cl. B05B12/00, B22C23/02, B22D17/20, B29C33/58

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2006-341284 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 21 December 2006, claims 3, 5, paragraphs [0027]-[0033] (Family: none)	1-7
A	JP 8-174174 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 09 July 1996, claim 1, paragraphs [0001]-[0003] (Family: none)	1-7
A	JP 60-92047 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 23 May 1985, claims (1)-(4) (Family: none)	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
18 June 2019 (18.06.2019)

Date of mailing of the international search report
25 June 2019 (25.06.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/014648

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-150617 A (RYOEI CO., LTD.) 24 August 2015, claims 1-4, paragraphs [0003], [0004] (Family: none)	1-7
A	JP 9-122870 A (TOKAI RIKA CO., LTD.) 13 May 1997, claims 1-5, paragraphs [0002]-[0004] (Family: none)	1-7
A	JP 2005-28335 A (TC CO., LTD.) 03 February 2005, claims 1-5, paragraph [0002] (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B05B12/00(2018.01)i, B22C23/02(2006.01)i, B22D17/20(2006.01)i, B29C33/58(2006.01)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 (IPC))

Int.Cl. B05B12/00, B22C23/02, B22D17/20, B29C33/58

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2006-341284 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.12.21, [請求項3] [請求項5] [0027] ~ [0033] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 8-174174 A (本田技研工業株式会社) 1996.07.09, [請求項1] [0001] ~ [0003] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 60-92047 A (東芝機械株式会社) 1985.05.23, 特許請求の範囲 (1) ~ (4) (ファミリーなし)	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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 18.06.2019	国際調査報告の発送日 25.06.2019
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 横島 隆裕 電話番号 03-3581-1101 内線 3474	4 S	3974
--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	-----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2015-150617 A (リョーエイ株式会社) 2015. 08. 24, [請求項1] ~ [請求項4] [0003] [0004] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 9-122870 A (株式会社東海理化電機製作所) 1997. 05. 13, [請求項1] ~ [請求項5] [0002] ~ [0004] (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2005-28335 A (株式会社ティー・シー) 2005. 02. 03, [請求項1] ~ [請求項5] [0002] (ファミリーなし)	1-7