

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)

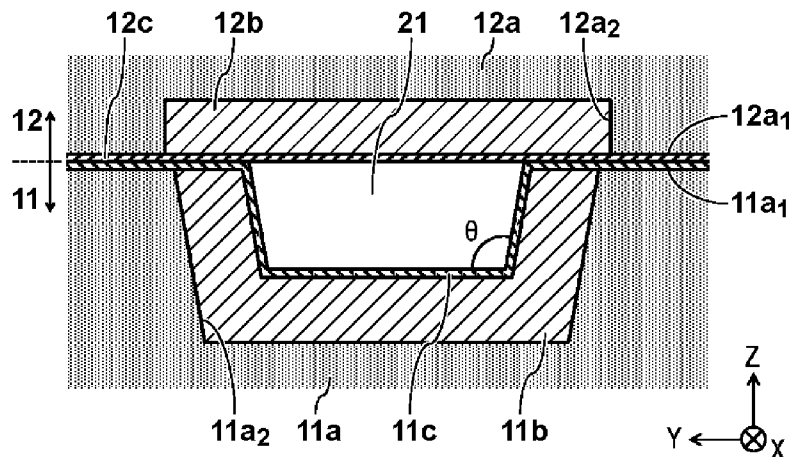


(10) 国際公開番号
WO 2017/170168 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 45/27 (2006.01) *B29C 33/38* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011828
- (22) 国際出願日: 2017 年 3 月 23 日(23.03.2017)
- (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 2016-071097 2016 年 3 月 31 日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: テルモ株式会社(TERUMO KABUSHIKI KAISHA) (JP/JP); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 佑介(SUZUKI, Yuusuke); 〒4093853 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居 1 7 2 7 番地の 1 テルモ株式会社内 Yamanashi (JP). 内田 直樹(UCHIDA, Naoki); 〒4093853 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居 1 7 2 7 番地の 1 テルモ株式会社内 Yamanashi (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: INJECTION MOLDING APPARATUS

(54) 発明の名称: 射出成形装置



(57) Abstract: In an injection molding apparatus that injects a molten material into a mold via a flow channel, the flow channel has a portion that is surrounded by a metal layer. In said portion, a thermal insulation layer is provided between the metal layer and the base material, and the metal layer is connected to the base material via a connecting section, which has a higher thermal conductivity than the thermal insulation layer and passes through the thermal insulation layer.

(57) 要約: 流路を介して溶融材料を金型に射出する射出成形装置は、前記流路は、金属層で囲まれた部分を有し、前記部分では、前記金属層と母材との間に断熱層が設けられ、前記断熱層より熱伝導率が高く且つ前記断熱層内を通る接続部を介して前記金属層が前記母材に接続されている。

WO 2017/170168 A1

明 細 書

発明の名称：射出成形装置

技術分野

[0001] 本発明は、射出成形装置に関するものである。

背景技術

[0002] 金型を用いて樹脂を成形する装置として、射出成形装置が知られている（特許文献1参照）。射出成形装置には、コールドランナ方式とホットランナ方式とがある。コールドランナ方式では、ランナで固化した部品も成形品と共に取り出すため、ランナ内の溶融材料が冷却されて固化するまでに相応の時間を要し、生産性が低下しうる。そのため、コールドランナ方式の射出成形装置では、ランナの断面積を小さくし、ランナ内の溶融材料の冷却時間を短縮することが望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-44245号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] コールドランナ方式の射出成形装置において、ランナの断面積を小さくするだけでは、ランナを介して金型に溶融材料を射出している間（射出中）にランナ内の溶融材料が冷却されて固化してしまい、金型に溶融材料を十分に充填することが困難になりうる。その一方で、射出中におけるランナ内の溶融材料の温度低下を低減するための保温（断熱）技術は確立されておらず、また断熱材のみをランナ表面（界面）に介在させるだけでは冷却時間を短縮することが困難になりうる。

[0005] そこで、本発明は、生産性を向上させるために有利な射出成形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] 上記目的を達成するために、本発明に係る射出成形装置は、流路を介して溶融材料を金型に射出する射出成形装置であって、前記流路は、金属層で囲まれた部分を有し、前記部分では、前記金属層と母材との間に断熱層が設けられ、前記断熱層より熱伝導率が高く且つ前記断熱層内を通る接続部を介して前記金属層が前記母材に接続されている、ことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、生産性を向上させるために有利な射出成形装置を提供することができる。

[0008] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0009] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1A] 射出成形装置を示す概略図である。

[図1B] 射出成形装置を示す概略図である。

[図2] ランナの周辺部分の断面を示す概略図である。

[図3] 第1プレートにおけるランナ部の形成方法を説明するための図である。

[図4A] ランナ内の溶融材料の温度をシミュレーションした結果を示す図である。

[図4B] ランナ内の溶融材料の温度をシミュレーションした結果を示す図である。

[図5] ランナ内の溶融材料の温度をシミュレーションする際に用いた装置構成を示す図である。

[図6] 断熱層が形成されていない場合のランナの断面積とサイクルタイムとの関係を示す図である。

[図7] 断熱層の厚さを振ったときのランナの断面積と充填圧との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本発明に係る実施形態の射出成形装置 100 について説明する。図 1 A および図 1 B は、本実施形態の射出成形装置 100 を示す概略図である。本実施形態の射出成形装置 100 は、スプル 20、ランナ 21 および第 2 スプル 22（ゲート）を介して溶融材料（溶融樹脂）を金型 10（型穴 10a）に射出するコールドランナ方式の射出成形装置である。例えば、射出成形装置 100 は、図 1 A に示すように、溶融材料を金型 10 に射出する際には、第 2 スプル 22 が形成された第 1 プレート 11、スプル 20 が形成された第 2 プレート 12、および金型 10 が重ね合される。ランナ 21 は、第 1 プレート 11 と第 2 プレート 12 とを重ね合わせたときに構成される。そして、第 1 プレート 11、第 2 プレート 12 および金型 10 が重ね合された状態でスプル 20、ランナ 21 および第 2 スプル 22 を介して溶融材料が金型 10 に射出される。溶融材料が冷却されて固化した後、図 1 B に示すように、第 1 プレート 11、第 2 プレート 12 および金型 10 の間隔を広げることにより、ランナ 21 が 2 つに分割され、金型 10 によって形成された成形品 31 と共に、スプル 20、ランナ 21 および第 2 スプル 22 の内部で固化した部品 32（樹脂）が取り出される。

[0011] このように、コールドランナ方式の射出成形装置 100 では、ランナ 21 で固化した部品も成形品と共に取り出すため、ランナ 21 内の溶融材料が冷却されて固化するまでに相応の時間を要し、生産性が低下しうる。そのため、コールドランナ方式の射出成形装置 100 では、ランナ 21 の断面積を小さくし、ランナ 21 内の溶融材料の冷却時間を短縮することが望まれている。しかしながら、ランナ 21 の断面積を単に小さくするだけでは、ランナ 21 を介して溶融材料を金型 10 に射出している間（射出中）にランナ 21 内の溶融材料が冷却されて固化する、所謂ショートショットが起こりうる。

[0012] このようなショートショットを防止する方法として、射出中におけるランナ 21 内の溶融材料が保温されるようにランナ 21 の流路界面に断熱材を介在させる方法があるが、キャビティやゲートなどの型締力による負荷がかか

りにくい箇所に限定されており、未だランナに適用できる技術は確立されていない。しかしながら、ランナ 21 を断熱材で覆うだけでは、ランナ 21 内の熔融材料の冷却が断熱材で阻害されてしまい、生産性を向上させることが困難になりうる。そこで、本実施形態の射出成形装置 100 は、ランナ 21 が金属層で取り囲まれるとともに、その金属層の周りに断熱層が設けられ、金属層の一部が母材に接続された構成を有する。つまり、本実施形態のランナ 21 は、金属層で囲まれた部分を有し、当該部分では、金属層と母材との間に断熱層が設けられ、該断熱層より熱伝導率が高く且つ断熱層内を通る接続部を介して金属層が母材に接続されている。

[0013] 以下に、ランナ 21 の周辺部分の具体的な構成について説明する。

[0014] [ランナ 21 の周辺部分の構成]

本実施形態におけるランナ 21 の周辺部分の構成について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、ランナ 21 の周辺部分の断面（図 1 A の断面 A-A）を示す概略図である。

[0015] 第 1 プレート 11 は、第 1 母材 11 a と、第 1 断熱層 11 b と、第 1 金属層 11 c とを含みうる。第 1 母材 11 a の第 1 面 11 a₁（第 2 プレート 12 側の面）には、台形状の断面を有する第 1 凹部 11 a₂ が形成され、第 1 凹部 11 a₂ の内壁には第 1 断熱層 11 b が設けられている。そして、第 1 母材 11 a の第 1 面 11 a₁ の少なくとも一部と第 1 断熱層 11 b の表面（露出面）とを覆うように、第 1 断熱層 11 b の表面から第 1 面 11 a₁ の少なくとも一部まで連続して第 1 金属層 11 c が設けられている。即ち、第 1 金属層 11 c は、第 1 断熱層 11 b の表面に設けられた金属層が、第 1 母材 11 a（第 1 面 11 a₁）の流路が形成されていない部分にまで接続されるように形成されている。

[0016] ここで、本実施形態の第 1 金属層 11 c は、第 1 断熱層 11 b の表面を覆う部分と、該部分から延設して第 1 面 11 a₁ の少なくとも一部を連続して覆う部分と含んでいる。つまり、本実施形態では、第 1 金属層 11 c の一部を、流路（ランナ 21）を囲む金属層と第 1 母材 11 a とを接続する接続部と

して機能させている。しかしながら、それに限られるものではなく、流路 2 1 を囲む部分のみに設けられた金属層を第 1 金属層 1 1 c とし、該第 1 金属層 1 1 c と第 1 母材 1 1 a とを接続する接続部として、第 1 断熱層 1 1 b より熱伝導率の高い部材（例えば金属）を第 1 プレート 1 1 に設けてもよい。

[0017] 第 2 プレート 1 2 は、第 2 母材 1 2 a と、第 2 断熱層 1 2 b と、第 2 金属層 1 2 c とを含みうる。第 2 母材 1 2 a の第 2 面 1 2 a₁（第 1 プレート 1 1 側の面）には、矩形形状の断面を有する第 2 凹部 1 2 a₂ が形成され、第 2 凹部 1 2 a₂ の内壁には第 2 断熱層 1 2 b が設けられている。そして、第 2 母材 1 2 a の第 2 面 1 2 a₁ の少なくとも一部と第 2 断熱層 1 2 b の表面（露出面）とを覆うように、第 2 断熱層 1 2 b の表面から第 2 面 1 2 a₁ の少なくとも一部まで連続して第 2 金属層 1 2 c が設けられている。即ち、第 2 金属層 1 2 c は、第 2 断熱層 1 2 b の表面に設けられた金属層が、第 2 母材 1 2 a（第 2 面 1 2 a₁）の流路が形成されていない部分にまで接続されるように形成されている。また、本実施形態の第 2 断熱層 1 2 b は、第 2 凹部 1 2 a₂ が断熱材で充填されるように形成されうる。

[0018] ここで、本実施形態の第 2 金属層 1 2 c も、第 1 金属層 1 1 c と同様に、第 2 金属層 1 2 c の一部を、流路 2 1 を囲む金属層と第 2 母材 1 2 a とを接続する接続部として機能させている。しかしながら、それに限られるものではなく、流路（ランナ 2 1）を囲む部分のみに設けられた金属層を第 2 金属層 1 2 c とし、該第 2 金属層 1 2 c と第 2 母材 1 2 a とを接続する接続部として、第 1 断熱層 1 1 b より熱伝導率の高い部材（例えば金属）を第 2 プレート 1 2 に設けてもよい。また、本実施形態では、第 1 プレート 1 1 および第 2 プレート 1 2 の双方に接続部を設けた構成としたが、それらのうち少なくとも一方に接続部を設けた構成としてもよい。

[0019] このように第 1 プレート 1 1 および第 2 プレート 1 2 を構成することにより、それらを互いに重ね合された際、図 2 に示すように、第 1 金属層 1 1 c および第 2 金属層 1 2 c で囲まれた空間が第 1 凹部 1 1 a₂ の内側に形成される。即ち、下面および側面が第 1 金属層 1 1 c で構成され、上面が第 2 金属

層 1 2 c で構成された空間が第 1 凹部の内側に形成される。この空間が、熔融材料が流れるランナ 2 1（流路）となる。さらに、第 1 金属層 1 1 c や第 2 金属層 1 2 c が第 1 母材 1 1 a や第 2 母材 1 2 a の流路が形成されていない部分にまで形成されていることにより、断熱層がありながら効率的な冷却を可能としうる。

[0020] ここで、第 1 断熱層 1 1 b および第 2 断熱層 1 2 b は、セラミックやポリイミド樹脂など熱伝導率が母材（第 1 母材 1 1 a、第 2 母材 1 2 a）より低い材料で構成されることが好ましい。より好ましくは、熱伝導率が 1 W/m K 以下の材料（例えば、ジルコニア）で構成されうる。また、第 1 金属層 1 1 c および第 2 金属層 1 2 c は、熱伝導率が断熱層（第 1 断熱層 1 1 b、第 2 断熱層 1 2 b）より高い材料で構成されることが好ましい。例えば、第 1 金属層 1 1 c および第 2 金属層 1 2 c は、タングステンによって構成されうる。

[0021] [ランナ 2 1 の周辺部分の形成方法]

以下に、第 1 プレート 1 1 および第 2 プレート 1 2 におけるランナ 2 1 の周辺部分（ランナ部）の形成方法について説明する。

[0022] まず、第 1 プレート 1 1 のランナ部分の形成方法について、図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、第 1 プレート 1 1 におけるランナ部の形成方法を説明するための図である。初めに、第 1 母材 1 1 a の第 1 面 $1 1 a_1$ に第 1 凹部 $1 1 a_2$ （溝）が形成される（図 3 の 3 0 1）。そして、第 1 凹部 $1 1 a_2$ 以外の部分をマスキングした（マスク 3 0 で覆った）後、第 1 凹部 $1 1 a_2$ の内壁に溶射によって断熱材を堆積させることにより、第 1 凹部 $1 1 a_2$ の内壁に第 1 断熱層 1 1 b が形成される（図 3 の 3 0 2）。第 1 凹部 $1 1 a_2$ の内壁に形成された第 1 断熱層 1 1 b は、研磨などによって厚さが目標値になるように調整される（図 3 の 3 0 3）。第 1 断熱層 1 1 b の厚さを調整した後、第 1 断熱層 1 1 b および第 1 母材 1 1 a の上に溶射によって金属を堆積させることにより、第 1 断熱層 1 1 b の表面（露出面）および第 1 母材 1 1 a の第 1 面 $1 1 a_1$ の上に第 1 金属層 1 1 c が形成される（図 3 の 3 0 4）。第 1

断熱層 1 1 b および第 1 母材 1 1 a の第 1 面 1 1 a₁ の上に形成された第 1 金属層 1 1 c は、研磨などによって厚さが目標値になるように調整される（図 3 の 3 0 5）。このようにして、第 1 プレート 1 1 にランナ部が形成される。

[0023] ここで、本実施形態では、第 1 断熱層 1 1 b および第 1 金属層 1 1 c を溶射によって形成しているため、第 1 凹部 1 1 a₂ の側面にある程度の傾斜をもたせることが好ましい。即ち、断面が台形形状を有するように第 1 凹部 1 1 a₂ を形成することが好ましい。例えば、実験等の結果から、第 1 凹部 1 1 a₂ の下面と側面との間の角度 θ が 95 度から 105 度の範囲内になるように第 1 凹部 1 1 a₂ を形成することが好ましい。この場合、第 1 断熱層 1 1 b の厚さおよび第 1 金属層 1 1 c の厚さを一定となるように調整すると、第 1 プレート 1 1 と第 2 プレート 1 2 を重ね合わせることで構成されるランナ 2 1 の断面は台形形状となり、ランナ 2 1 の下面と側面との間の角度 θ が 95 度から 105 度の範囲内になる。しかしながら、第 1 凹部 1 1 a₂ の断面形状は、硬化した樹脂が第 1 プレート 1 1 から容易に外すことができればよく、台形形状のほか、半円形状、湾曲を含む形状などでもよい。

[0024] 次に、第 2 プレート 1 2 のランナ部分の形成方法について説明する。第 2 プレート 1 2 は、第 1 プレート 1 1 と同様の工程を経て形成されうる。初めに、第 2 母材 1 2 a の第 2 面 1 2 a₁ に、例えば断面が矩形形状を有する第 2 凹部 1 2 a₂（溝）が形成される。そして、第 2 凹部 1 2 a₂ 以外の部分をマスキングした後、第 2 凹部 1 2 a₂ の内壁に溶射によって断熱材を堆積させることにより、第 2 凹部 1 2 a₂ が断熱材で充填されるように第 2 断熱層 1 2 b が形成される。第 2 凹部 1 2 a₂ に形成された第 2 断熱層は、研磨などにより、第 2 母材 1 2 a の第 2 面 1 2 a₁ と第 2 断熱層 1 2 b の露出面とが平坦化するように（同一面になるように）厚さが調整される。第 2 断熱層 1 2 b の厚さを調整した後、第 2 断熱層 1 2 b および第 2 母材 1 2 a の上に溶射によって金属を堆積させることにより、第 1 断熱層 1 2 b の露出面および第 2 母材 1 2 a の第 2 面 1 2 a₂ の上に第 2 金属層 1 2 c が形成される。第 2 断熱層 1

2 b および第2母材1 2 a の第2面1 2 a₁の上に形成された第2金属層1 2 c は、研磨などによって厚さが目標値になるように調整される。このようにして、第2プレート1 2 にランナ部が形成される。

[0025] ここで、本実施形態の第2プレート1 2 では、第2母材1 2 a の第2面1 2 a₂に第2凹部1 2 a₂を形成し、その第2凹部1 2 a₂に第2断熱層1 2 b を設けたが、それに限られるものではない。例えば、第2プレート1 2 は、第2凹部1 2 a₂を形成せずに、第2母材1 2 a の第2面1 2 a₁の上に第2断熱層1 2 b と第2金属層1 2 c とを順に積層した構成でもよい。

[0026] [効果]

次に、ランナ2 1（流路）を取り囲む金属層の一部を母材に接続する効果について説明する。図4 A および図4 B は、溶融材料を金型1 0 に射出している間（射出中）、および溶融材料を冷却している間（冷却中）におけるランナ2 1 内の溶融材料の温度をシミュレーションした結果を示す図である。図4 A は、ランナ2 1 を取り囲む金属層が母材に接続していない従来の構成を示し、図4 B は、ランナ2 1 を取り囲む金属層が母材に接続している本実施形態の構成を示している。また、図4 A および図4 B における白黒の濃淡は、白色に近づく（淡くなる）につれて温度が高く、黒色に近づく（濃くなる）につれて温度が低いことを示している。

[0027] また、図5 は、ランナ2 1 内の溶融材料の温度をシミュレーションする際に用いた装置構成を示す図であり、図4 A および図4 B のシミュレーション結果を示す図に対応している。従来の構成（図4 A）と本実施形態の構成（図4 B）とでは、ランナ2 1 を取り囲む金属層の一部が母材に接続されていること以外は、膜厚や材料などを同様の構成としている。

[0028] 射出中におけるランナ2 1 内の溶融材料の温度は、従来の構成（図4 A）に比べて、本実施形態の構成（図4 B）の方が若干低くなる。しかしながら、本実施形態の構成でも、溶融材料をランナ2 1 の途中で固化させずに金型1 0 に射出するために十分な温度を保つことができている。一方、冷却中では、従来の構成（図4 A）に比べて、本実施形態の構成（図4 B）の方が、

ランナ 2 1 内の溶融材料の熱が金属層を介して母材に拡散し、ランナ 2 1 内の溶融材料の温度が下がっていることが分かる。これは、ランナ 2 1 内の溶融材料が固化するまでの時間を短縮し、生産性の向上が可能であることを意味している。つまり、本実施形態の構成のように、ランナ 2 1 を取り囲む金属層を母材に接続させると、射出中においてランナ 2 1 内の溶融材料の温度を十分に保つことができるとともに、ランナ内の溶融材料の冷却効率を向上させ、生産性の向上を図ることも可能となる。

[0029] このように生産性の向上を効果的に活用するために、ランナ 2 1 の長さ (L) と、第 1 プレート 1 1 と第 2 プレート 1 2 との間に形成されるランナ 2 1 の樹脂の流動方向に直交する断面の等価直径 (D_e) に対するランナ 2 1 の長さ (L) の比 (アスペクト比 (L/D_e)) を、30~60 とすることが好ましく、30~40 とすることがさらに好ましい。ここで、断面積を A_f 、外周長さを W_p としたとき、等価直径は $D_e = 4 \times A_f / W_p$ で表される。

[0030] [断熱層の厚さの決定方法]

ランナ 2 1 の断面積および断熱層の厚さ決定する方法について説明する。ランナ 2 1 の断面積は、断熱層が形成されていない場合のランナ 2 1 の断面積とサイクルタイムとの関係から求めることができる。サイクルタイムとは、溶融材料の射出を開始してから成形品を取り出すまでの時間のことであり、ランナ 2 1 内の溶融材料の冷却性に依存する。例えば、ランナ 2 1 内の溶融材料の冷却時間が短くなると、サイクルタイムも短くなる。

[0031] また、断熱層の厚さは、断熱層の厚さを振ったときのランナ 2 1 の断面積と充填圧との関係から求めることができる。充填圧とは、ランナ 2 1 を介して金型 1 0 に充填 (射出) する溶融材料の圧力のことであり、射出中におけるランナ 2 1 内の溶融材料の保温性に依存する。例えば、射出中におけるランナ 2 1 内の溶融材料の温度が低くなると溶融材料の粘性が高くなるため、充填圧が高くなる。

[0032] 図 6 は、断熱層が形成されていない場合のランナ 2 1 の断面積とサイクル

タイムとの関係を示す図である。断熱層が形成されていない場合、図6に示すように、ランナ21の断面積を小さくするにつれて、ランナ21内の熔融材料の冷却時間、即ちサイクルタイムが線形的に短くなる傾向となる。この図6に示す関係は、実験やシミュレーションから得ることができ、サイクルタイムが目標値になるときのランナ21の断面積を図6から求めることができる。例えば、サイクルタイムの目標値を24 secに設定した場合、ランナ21の断面積を6.2 mm²と求めることができる。

[0033] 図7は、断熱層の厚さを振ったときのランナ21の断面積と充填圧との関係を示す図である。図7では、断熱層の厚さを0 mm、0.3 mm、0.6 mm、1.0 mmとしたときの各々について、ランナ21の断面積と充填圧との関係を示している。図7に示すように、ランナ21の断面積を小さくするにつれて、射出中におけるランナ内の熔融材料の冷却性が高くなり、それに従って熔融材料の粘性が高くなるため充填圧も指数関数的に高くなる傾向となる。また、断熱層の厚さを増やすにつれて、充填圧が低くなる傾向となる。この図7に示す関係は、実験やシミュレーションから得ることができ、図6から求めたランナ21の断面積において充填圧が目標値になるときの断熱材の厚さを図7から求めることができる。例えば、充填圧の目標値を21 MPaに設定した場合、ランナ21の断面積が6.2 mm²のときの断熱材の厚さを1.0 mmと求めることができる。

[0034] [断熱層の厚さと金属層の厚さとの比率]

次に、断熱層の厚さと金属層の厚さとの比率について説明する。図4Aおよび図4Bを用いて説明したように、射出中におけるランナ21内の熔融材料の温度は、従来の構成（図4A）に比べて、本実施形態の構成（図4B）の方が若干低くなる。つまり、金属層の厚さを厚くし過ぎると、それに伴って、ランナ21内の熔融材料から金属層を介して母材に拡散する熱量も大きくなり、ランナ内で熔融材料が固化しうる。つまり、ランナ21内の熔融材料の保温性と冷却性とを両立させるためには、断熱層の厚さと金属層の厚さとの比率が重要となる。

[0035] 具体的には、層厚比率は、0.3以下が好ましく、0.001～0.3の範囲内であることがより好ましく、0.005～0.2の範囲内であることがさらに好ましい。即ち、断熱層の厚さが1mmの場合では、金属層の厚さは1 μ m～0.3mmの範囲内が好ましく、5 μ m～0.2mmの範囲内がさらに好ましい。

[0036] 上述したように、本実施形態の射出成形装置100は、ランナ21が金属層で取り囲まれるとともに、その金属層の周りに断熱層が設けられ、金属層の一部が母材に接続された構成を有する。これにより、ランナ21内の熔融材料の保温性と冷却性とを両立させることが可能となる。ここで、本実施形態では、ランナ21において本発明の構成を適用した例について述べたが、ランナ21以外の流路（例えば、スプルやゲート）においても本発明の構成を適用することができる。つまり、流路が、金属層で囲まれた部分を有し、当該部分では、金属層と母材との間に断熱層が設けられ、該断熱層より熱伝導率が高く且つ断熱層内を通る接続部を介して金属層が母材に接続されている構成を、ランナ以外の流路に対して適用してもよい。

[0037] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

[0038] 本願は、2016年3月31日提出の日本国特許出願特願2016-071097を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

符号の説明

[0039] 10：金型、11：第1プレート、11a：第1母材、11b：第1断熱層、11c：第1金属層、12：第2プレート、12a：第2母材、12b：第2断熱層、12c：第2金属層、20：スプル、21：ランナ、22：ゲート、100：射出成形装置

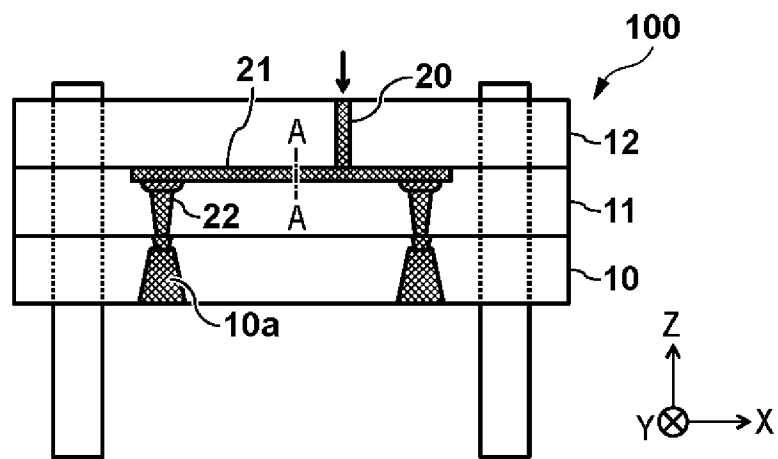
請求の範囲

- [請求項1] 流路を介して熔融材料を金型に射出する射出成形装置であって、
前記流路は、金属層で囲まれた部分を有し、
前記部分では、前記金属層と母材との間に断熱層が設けられ、前記断熱層より熱伝導率が高く且つ前記断熱層内を通る接続部を介して前記金属層が前記母材に接続されている、ことを特徴とする射出成形装置。
- [請求項2] 凹部が形成された第1プレートと、第2プレートとを有し、
前記第1プレートと前記第2プレートとを重ね合わせたときに、前記断熱層と前記金属層とによって囲まれた前記部分を有する前記流路が前記凹部の内側に形成され、
前記接続部は、前記第1プレートおよび前記第2プレートの少なくとも一方に設けられている、ことを特徴とする請求項1に記載の射出成形装置。
- [請求項3] 前記第1プレートは、前記凹部が形成された第1面を有する第1母材と、前記凹部の内壁に設けられた第1断熱層と、前記第1断熱層の表面に設けられた第1金属層とを有し、
前記第2プレートは、前記第1面に対向する第2面を有する第2母材と、前記第2面に設けられた第2断熱層と、前記第2断熱層の表面に設けられた第2金属層とを有する、ことを特徴とする請求項2に記載の射出成形装置。
- [請求項4] 前記接続部は、前記第1断熱層の表面と前記第1面の少なくとも一部とを連続して覆うように前記第1金属層から延設した層として前記第1プレートに設けられている、ことを特徴とする請求項3に記載の射出成形装置。
- [請求項5] 前記接続部は、前記第2断熱層の表面と前記第2面の少なくとも一部とを連続して覆うように前記第2金属層から延設した層として前記第2プレートに設けられている、ことを特徴とする請求項3又は4に

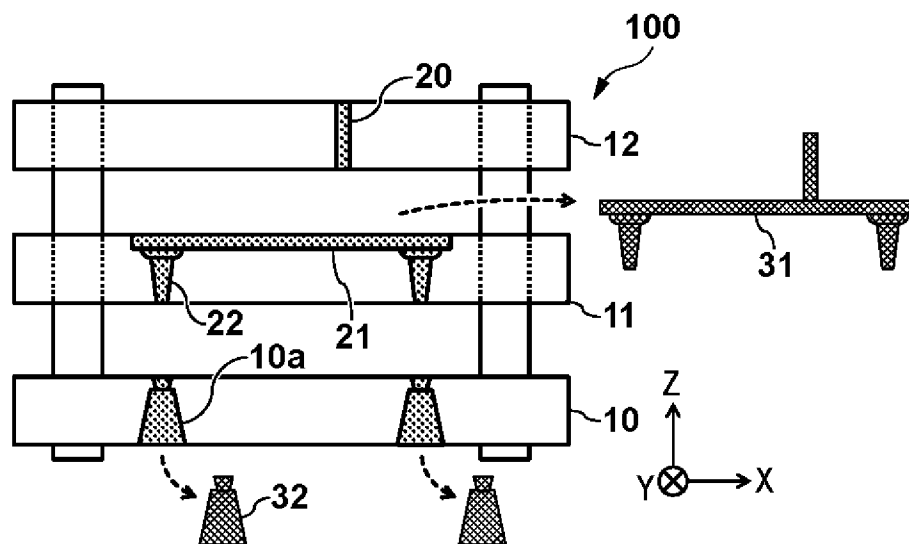
記載の射出成形装置。

- [請求項6] 前記第2母材は、前記第2面に第2凹部を有し、
 前記第2断熱層は、前記第2凹部の内部に設けられている、ことを
 特徴とする請求項3乃至5のうちいずれか1項に記載の射出成形装置
 。
- [請求項7] 前記流路の下面および側面は前記第1金属層で構成され、前記流路
 の上面は前記第2金属層で構成されている、ことを特徴とする請求項
 3乃至6のうちいずれか1項に記載の射出成形装置。
- [請求項8] 前記流路の下面と側面の成す角度は、95度から105度の範囲内
 にある、ことを特徴とする請求項1乃至7のうちいずれか1項に記載
 の射出成形装置。
- [請求項9] 前記流路はランナである、ことを特徴とする請求項1乃至8のうち
 いずれか1項に記載の射出成形装置。

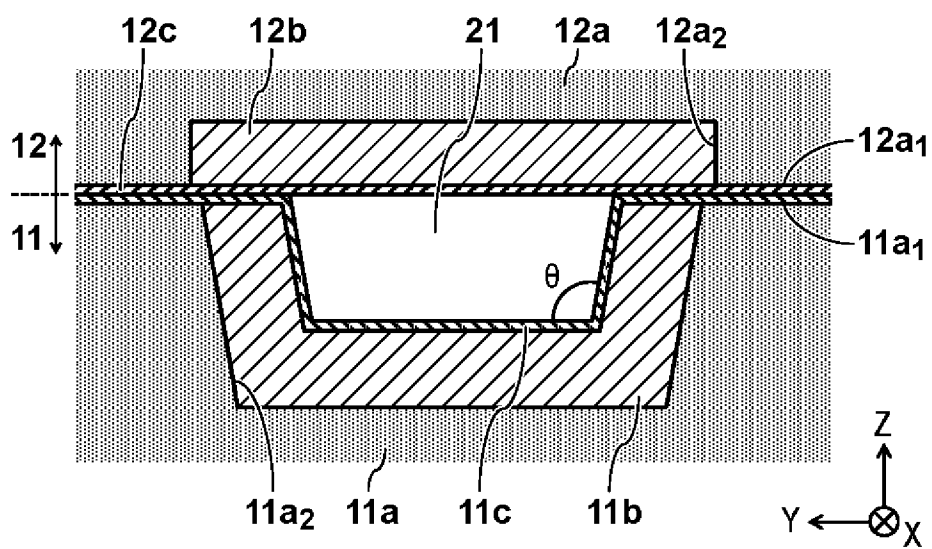
[図1A]



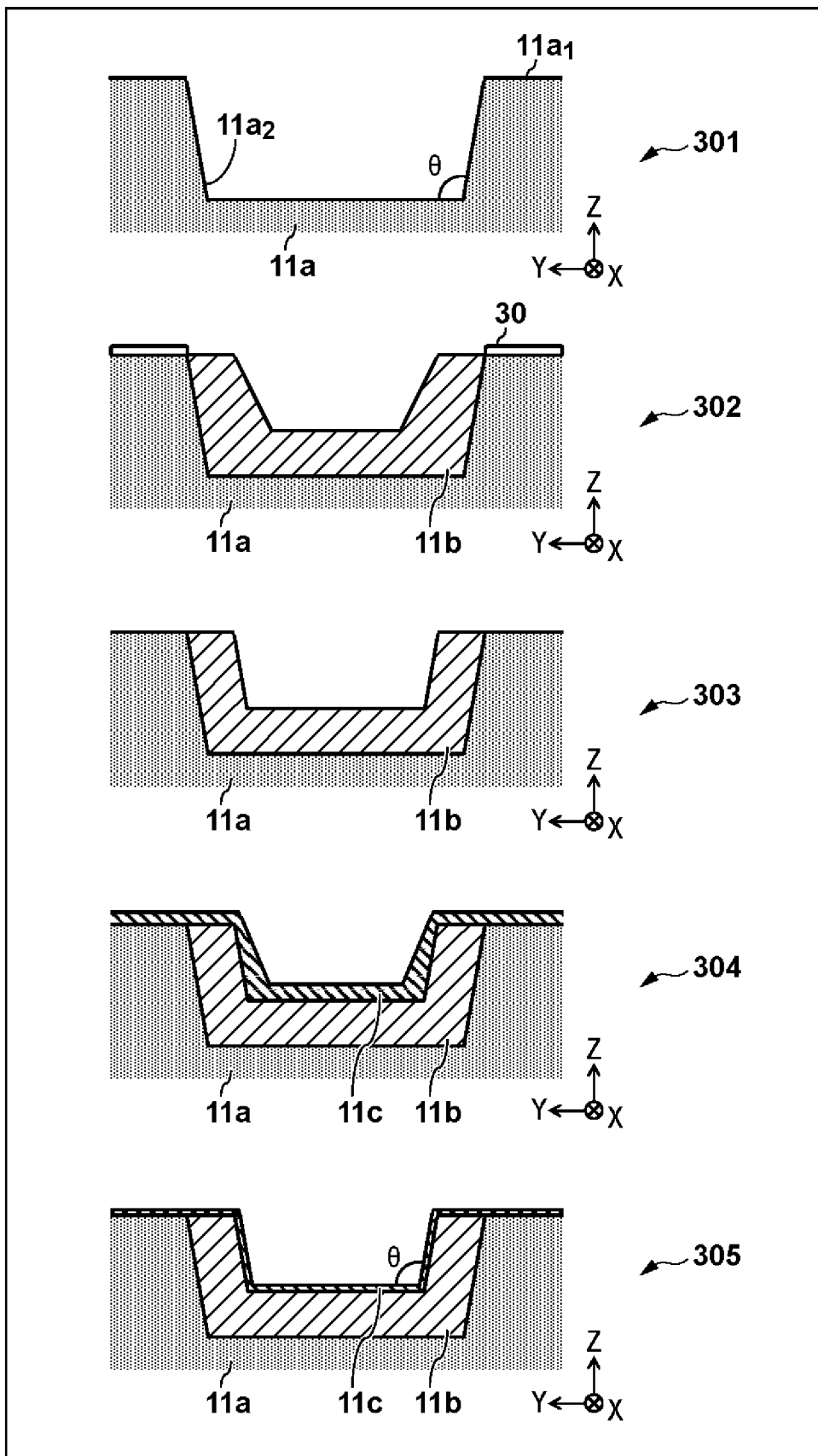
[図1B]



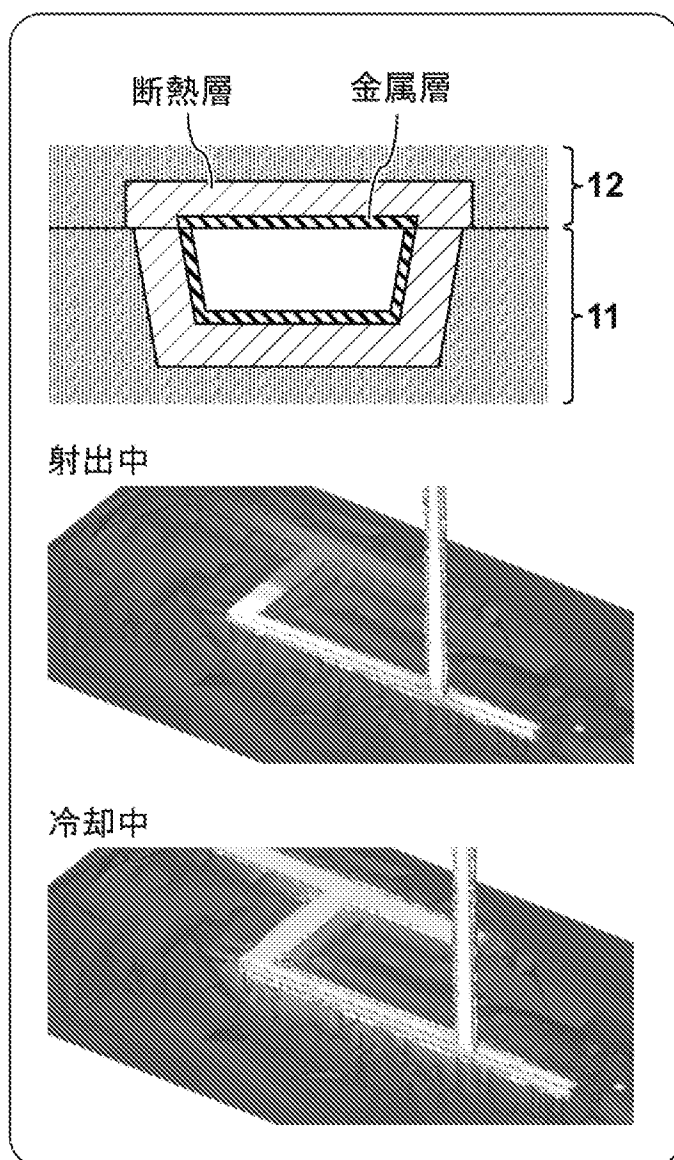
[図2]



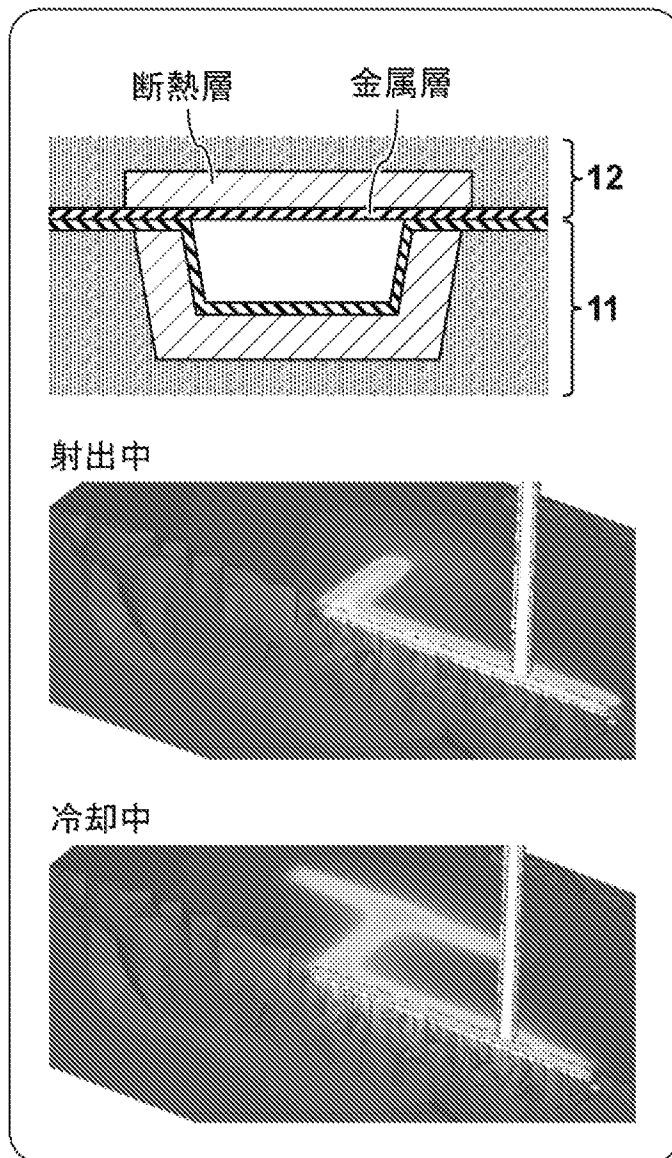
[図3]



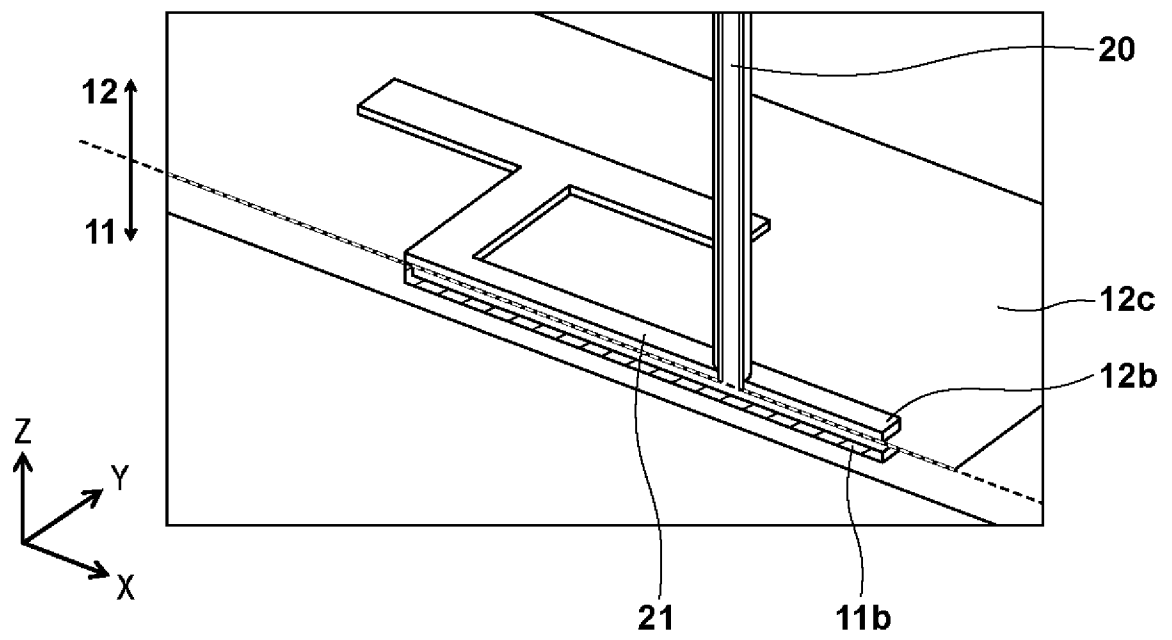
[図4A]



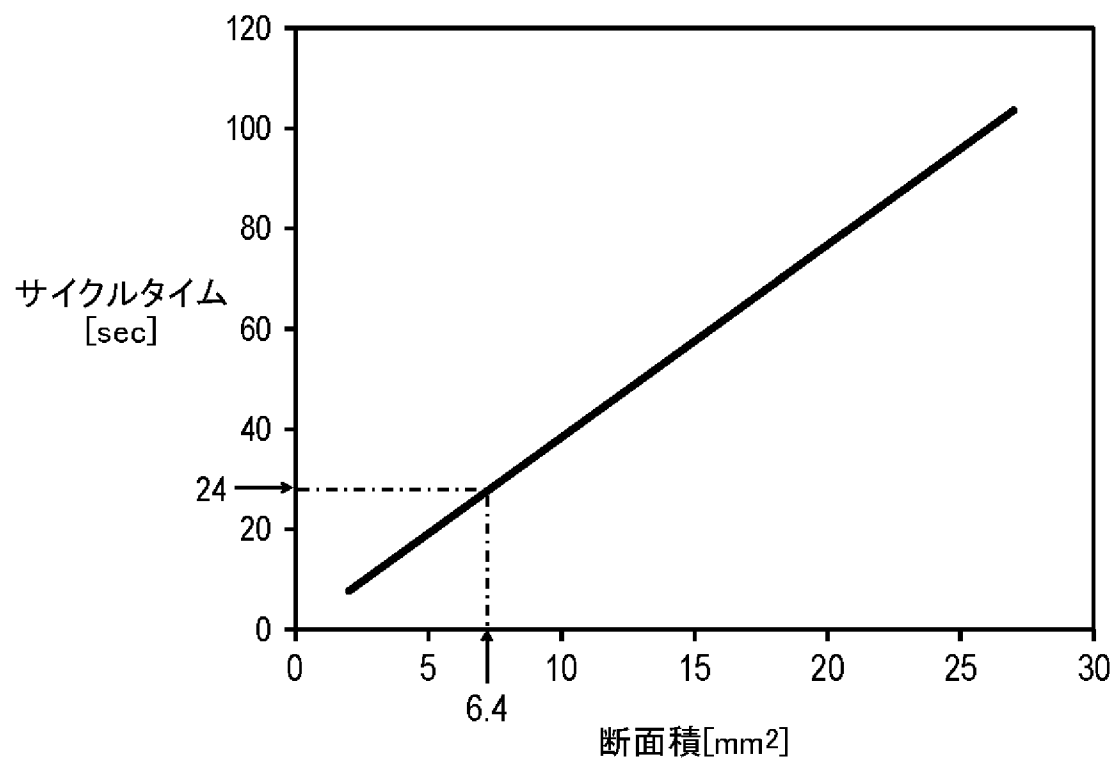
[図4B]



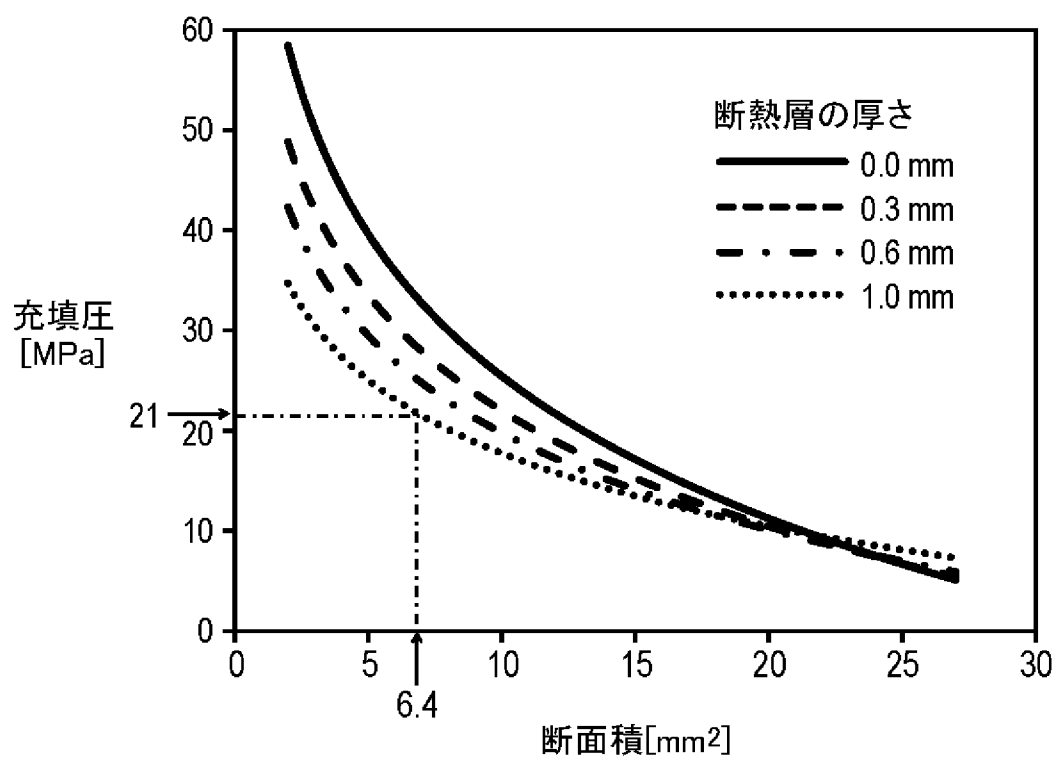
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C45/27(2006.01) i, B29C33/38(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)

B29C45/27, B29C33/38

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 69334/1972(Laid-open No. 29859/1974) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 14 March 1974 (14.03.1974), page 3, line 9 to page 5, line 1; fig. 3 to 4 (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 27505/1981(Laid-open No. 141025/1982) (Kinugawa Rubber Industrial Co., Ltd.), 03 September 1982 (03.09.1982), page 5, line 3 to page 9, line 17; fig. 1 to 3 (Family: none)	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
11 May 2017 (11.05.17)

Date of mailing of the international search report
23 May 2017 (23.05.17)

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/JP2017/011828

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 61-20718 A (ASM Fico Tooling BV), 29 January 1986 (29.01.1986), page 2, lower right column, line 18 to page 3, upper right column, line 16; fig. 1 & US 4712994 A column 2, line 39 to column 3, line 11; fig. 1 & GB 2161107 A & DE 3524161 A1 & FR 2567064 A1 & NL 8501268 A	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B29C45/27(2006.01)i, B29C33/38(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. B29C45/27, B29C33/38

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	日本国実用新案登録出願 47-69334 号(日本国実用新案登録出願公開 49-29859 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東京芝浦電気株式会社) 1974.03.14, 第3ページ第9行-第5ページ第1行, 第3-4図 (ファミリーなし)	1-9
A	日本国実用新案登録出願 56-27505 号(日本国実用新案登録出願公開 57-141025 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (鬼怒川ゴム工業株式会社) 1982.09.03, 第5ページ第3行-第9ページ第17行, 第1-3図 (ファミリーなし)	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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.05.2017

国際調査報告の発送日

23.05.2017

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)

酒井 英夫

4 R

9631

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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 61-20718 A (アドヴァンスド セミコンダクター マテリアルズ フイコ ツーリング ベスローテン フェンノートチャツプ) 1986.01.29, 第2 ページ右下欄第18 行-第3 ページ右上欄第16 行, 第1 図 & US 4712994 A, 第2 欄第39 行-第3 欄第11 行, FIG. 1 & GB 2161107 A & DE 3524161 A1 & FR 2567064 A1 & NL 8501268 A	1-9