

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-166370

(P2012-166370A)

(43) 公開日 平成24年9月6日(2012.9.6)

(51) Int.Cl.  
B29C 33/02 (2006.01)F1  
B29C 33/02テーマコード (参考)  
4F202

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-27144 (P2011-27144)  
(22) 出願日 平成23年2月10日 (2011.2.10)(71) 出願人 000002945  
オムロン株式会社  
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町  
801番地  
(71) 出願人 000003159  
東レ株式会社  
東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号  
(74) 代理人 100086737  
弁理士 岡田 和秀  
(72) 発明者 山田 隆章  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内  
(72) 発明者 南野 郁夫  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不  
動堂町801番地 オムロン株式会社内  
最終頁に続く

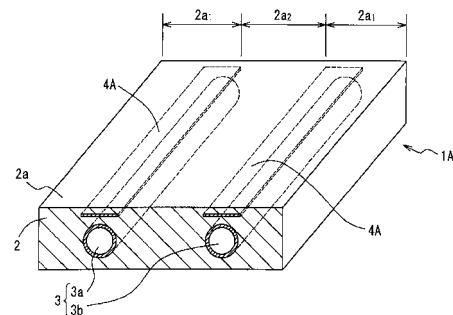
(54) 【発明の名称】 冷却処理装置

## (57) 【要約】

【課題】 処理面を均等に温度調整する。

【解決手段】 被処理物を冷却処理する処理面2aを有する処理体2内に冷却部3を設け、冷却部3によって冷却されて生じる処理面1aにおける高温部分と低温部分との内の、低温部分の近くの処理体2内に加熱部4Aを配置する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被処理物を冷却処理する処理面を有する処理体と、該処理体内に設けられて前記処理面を冷却する冷却部とを備える冷却処理装置であって、

前記冷却部によって冷却されて生じる前記処理面における高温部分と低温部分の内、前記低温部分の近くの前記処理体内に、加熱部を配置する、

ことを特徴とする冷却処理装置。

**【請求項 2】**

前記高温部分の近くの前記処理体内にもう一つの加熱部をさらに配置する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却処理装置。

10

**【請求項 3】**

前記加熱部に代えて、前記低温部分の近くの前記処理体内に断熱体を配置する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却処理装置。

**【請求項 4】**

前記冷却部は、前記処理面に沿って前記処理体の内部に設けられた冷却管である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の冷却処理装置。

**【請求項 5】**

前記冷却部は冷却液によって冷却され、冷却開始前の前記処理体の一部または全部の温度は前記冷却液の沸点以上である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の冷却処理装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、冷却処理装置が有する処理面の温度管理に関する。

**【背景技術】****【0002】**

被処理物に各種の処理を施す処理体を備える装置構成では、被処理物に接する処理体の処理面を均等に温度調整することが重要となる。そこで従来から、上記装置構成では、処理面近傍の処理体に冷却部を埋設し、この冷却部によって処理面の表面温度を調整する冷却処理装置を備えたものがある。

30

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特許 3 6 7 8 3 2 9 号

**【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、冷却部によって処理面の表面温度を調整する従来例では、処理面の表面を均等に温度管理し難いという課題があった。これは特に冷却のために温度を急激に変化させる際により顕著となる。すなわち、冷却部に近接する処理面の表面部位（以下、第 1 の表面部位という）と冷却部との間の部位における熱容量と、第 1 の表面部位以外の表面部位（以下、第 2 の表面部位という）と冷却部との間における熱容量とを比較すると、前者の方が小さい。これは、第 1 の表面部位と冷却部との間の離間距離と、第 2 の表面部位と冷却部との間の離間距離とを比較すれば理解できる。このような熱容量の相違があるために、冷却部で温度調整を実施しても、第 2 の表面部位に比して第 1 の表面部位は温度の変化量が大きくなり、その結果、処理面に温度斑が生じる。

40

**【0005】**

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであって、処理体の処理面を均等に温度調整することを主たる目的とする。

**【課題を解決するための手段】**

50

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、以下の構成を備える。

## 【 0 0 0 7 】

( 1 ) 本発明は、

被処理物を冷却処理する処理面を有する処理体と、該処理体内に設けられて前記処理面を冷却する冷却部とを備える冷却処理装置であって、

前記冷却部によって冷却されて生じる前記処理面における高温部分と低温部分の内、前記低温部分の近くの前記処理体内に、加熱部を配置する。

## 【 0 0 0 8 】

前述したように、冷却部に近接する第 1 の表面部位と冷却部との間の熱容量は、第 1 の表面部位以外の第 2 の表面部位と冷却部との間の熱容量より小さい。そのため、第 1 の表面部位は、第 2 の表面部位に比して過度に冷却されてしまう可能性がある。この場合、第 1 の表面部位が低温部分となり、第 2 の表面部位が高温部分となる。そこで、( 1 ) の構成では、低温部分の近くの前記処理体内に加熱部を配置することで、低温部分(第 1 の表面部位)の過冷却を抑制している。これにより、処理面の温度斑が生じにくくなる。

## 【 0 0 0 9 】

( 2 ) 上記( 1 )の構成において、前記高温部分の近くの前記処理体内にもう一つの加熱部をさらに配置する、という実施の形態がある。これにより、両加熱部による処理体への加熱処理を個別に制御することで、高温部分(第 1 の表面部位)と、低温部分(第 2 の表面部位)とにおける相対的な温度調整を精度高く行うことができる。これにより、処理面の温度斑がさらに生じにくくなる。

## 【 0 0 1 0 】

( 3 ) 上記( 1 )の構成において、前記加熱部に代えて、前記低温部分の近くの前記処理体内に断熱体を配置する、という実施の形態がある。

## 【 0 0 1 1 】

上記( 3 )では、冷却部による低温部(第 1 の表面部位)に対する冷却を断熱体によって抑制することで、低温部分(第 1 の表面部位)の過冷却を防止している。これにより、処理面の温度斑が生じにくくなる。

## 【 0 0 1 2 】

上記( 1 ) ~ ( 3 )の構成において、前記冷却部は、前記処理面に沿って前記処理体の内部に設けられた冷却管であるのが好ましい。

## 【 0 0 1 3 】

上記( 1 ) ~ ( 4 )の構成において、前記冷却部は冷却液によって冷却され、冷却開始前の前記処理体の一部または全部の温度は前記冷却液の沸点以上であるのが好ましい。これにより次のような作用効果が得られる。処理面における温度斑が大きく問題となるのは、通常より高温となる状態からの冷却を行う冷却処理装置(例えば、一般にヒート&クールと呼ばれるような手法に用いる樹脂成形用金型)である。すなわち、例えば一般的な射出成形用金型等は通常、100 以下の一定温度(樹脂が固化/脱型可能な温度)に保持された状態で用いられるが、ヒート&クール用金型等の一部の樹脂成形用金型(処理体)では、樹脂の熔融温度を超える、または熔融温度以下であっても固化が完全に進まない高温(例えば100 ~ 250 等)に保持されたのち樹脂が固化/脱型可能な温度域まで急速に冷却されることが多い。このような高温域まで昇温される処理体を冷却する冷却処理装置の冷却部を、冷却液によって冷却される構成にし、さらに冷却開始前の処理体の一部または全部の温度が冷却液の沸点以上となるようにすると、冷却開始前の状態で冷却液は気化状態になる。そのため、冷却を開始すると冷却液の気化熱によって処理面は急速に冷却される。この構成では、急速冷却が可能になるものの、冷却後の処理面における温度斑が顕著になりやすい。何らかの手法を用い全体的な冷却速度を遅くすることで温度斑を抑制することは可能ではあるが、これでは例えば樹脂成形に要するサイクルタイムが長くなってしまい、工業的に推奨されない。これに対して、上述した本発明の基本構成(低温部分の近くの処理体内に、加熱部を配置する構成)を設けることで、冷却能力の高い冷却液

10

20

30

40

50

の気化を用いると共に、このような顕著な温度斑も精度高く防止されることになる。

【 0 0 1 4 】

なお、本発明は、

被処理物を冷却処理する処理面を有する処理体と、該処理体内に設けられて前記処理面を冷却する冷却部とを備える冷却処理装置であって、

前記冷却部によって冷却されて生じる前記処理面における高温部分と低温部分の内、前記高温部分の近くの前記処理体内に、熱伝導体を配置する、

という構成にしてもよい。

【 0 0 1 5 】

この構成では、高温部分（第２の表面部位）の冷却を、熱伝導体によって促進することで、低温部分（第１の表面部位）の過冷却を防止することができ、これによっても処理面の温度斑が生じにくくなる。

【 0 0 1 6 】

また、本発明は、

被処理物を冷却処理する処理面を有する処理体と、該処理体内に設けられて前記処理面を冷却する冷却部とを備える冷却処理装置であって、

前記冷却部によって冷却されて生じる前記処理面における高温部分と低温部分の内、前記高温部分の近くの前記処理体に切欠を形成してもよい。

【 0 0 1 7 】

この構成では、切欠を設けることにより、高温部分となる第２の表面部位の熱容量が小さくなって、高温部分（第２の表面部位）の冷却が促進される。これにより、低温部分（第１の表面部位）の過冷却を防止することができる。これによっても処理面の温度斑が生じにくくなる。

【 0 0 1 8 】

なお、以上、本発明の利用について樹脂成形の場合について多く言及しているが、本発明はこの用途に限るものではない。また成形に用いる場合にその成形法は限定されず、射出成形、射出プレス成形、プレス成形、オートクレープ成形、ダイヤフラム成形、その他温度制御が必要な治具・熱板、金型類に広く活用することができる。これらの内、ヒート＆クールと呼ばれる急速冷却が必要な手法との組み合わせは、本発明を有効に活用するのに好適な例である。被処理物としては、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂（それぞれ各種フィラーや強化繊維を含有していてもよい）の他、金属、半導体、各種繊維素材の織物やマットなどの不織布基材、その他例えば温度による反応を伴う化学物質などを例示することができる。被処理物に温度変化を与えることで、その相変化などにより形態を変化（成形、賦型）させることや、その化学変化により機能を変化させることが必要であり、特に急速に冷却することが工業的に有効な場合において、本発明を広く活用することが可能である。

【 0 0 1 9 】

本発明は、処理面の冷却前の温度から、冷却完了後の温度の差が大きい場合に特に有効である。温度範囲について制約はないが、通常的手法では処理面の温度斑が大きくなってしまいう温度差 5 0 以上の場合、特に温度差 1 0 0 以上の場合に本発明は有効である。実温度については処理体に対してどのような処理が必要かに応じて決定される。冷却前の処理面の温度は通常 1 0 0 ~ 2 5 0 が用いられるが、例えばスーパーエンブラと称されるポリマー類である P E I（ポリエーテルイミド）、P P S（ポリフェニレンサルファイト）、P E E K（ポリエーテルエーテルケトン）、P E K K（ポリエーテルケトンケトン）などは、その耐熱性の高さから処理面温度 3 0 0 ~ 4 0 0 が求められる場合もある。これを温度差 1 0 0 以上急速冷却する際には、特に温度斑抑制が課題になり、本発明が有効である。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

例えば樹脂成形時の例を挙げると、冷却時の温度斑が生じると、被処理物（成形品）に

10

20

30

40

50

局部的なひずみが生じたり、樹脂の種類によっては固化時の結晶化度が冷却速度によって変化し、局部的収縮によるひずみ発生他に、表面品位が変化する、樹脂韌性が変化するなど、様々な問題を生じる。本発明によれば、処理面の温度斑が生じなくなつて、均等な表面温度を得ることができる。その結果、被処理物が均等に冷却されるようになり、被処理物の欠陥、品位低下などの問題を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施形態1の冷却処理装置の要部を示す一部切欠斜視図である。

【図2】本発明の課題を示す一部切欠斜視図である。

【図3】実施の形態1の第1の変形例を示す一部切欠斜視図である。

10

【図4】実施の形態1の第2の変形例を示す一部切欠斜視図である。

【図5】実施の形態1の第3の変形例を示す一部切欠斜視図である。

【図6】本発明の実施形態2の冷却処理装置の要部を示す一部切欠斜視図である。

【図7】本発明の実施形態3の冷却処理装置の要部を示す一部切欠斜視図である。

【図8】実施の形態3の変形例を示す一部切欠斜視図である。

【図9】本発明の実施形態4の冷却処理装置の要部を示す一部切欠斜視図である。

【図10】本発明の実施形態5の冷却処理装置の要部を示す一部切欠斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の各実施の形態を説明する。なお、各実施の形態の冷却処理装置は、図示しない被処理物（溶融状態の樹脂等）を加熱／加圧処理等の処理を実施する際において、その処理の途中で被処理物を冷却する際に用いられる装置である。

20

【0023】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1の冷却処理装置1Aの要部を示す一部切欠斜視図である。冷却処理装置1Aは処理体2を備えている。処理体2は金属等の良伝熱体からなり平板形状を有している。図中上側に位置する処理体2の表面は、図示しない被処理物（溶融状態の樹脂等）が接触する処理面2aとなっている。処理面2aにおいては、該処理面2aに接触する被処理物に冷却処理が実施される。なお、処理体2は、被処理物を処理面2a上に載置して保持する構成であってもよいし、処理面2aを内面にして閉じた容器（金型やシリンダ等）を構成することで被処理物を容器内で保持する構成であってもよい。

30

【0024】

処理体2は冷却部3と加熱体4Aとを備えている。冷却部3と加熱体4Aとは処理体2に埋設されている。冷却部3は、処理体2内において処理面2aに部分的に向い合った状態で配置される。具体的には冷却部3は、処理体2の内部に、処理面2aに沿って貫通して配置された冷却管3a、3bから構成されている。冷却管3a、3bは互いに並列配置されている。冷却管3a、3bを設けるために処理体2には、冷却管3a、3bと同形状の貫通孔が形成されている。なお、図中、冷却管3a、3bは2管設けられているが、3管以上であってもよいし、単一管であってもよい。また、冷却管3a、3bに換えて、処理体2に貫通孔を設けてもよい。

40

【0025】

本実施の形態において、冷却管3a、3bには温度調整媒体が流通する。温度調整媒体として、例えば、冷却液（水、アルコール等）が挙げられる。冷却管3a、3bに冷却液等の温度調整媒体を流通させることで、処理面2aを介して被処理物が冷却される。

【0026】

加熱体4Aは、長板状の加熱ヒータ（電熱ヒータ等）からなり、冷却管3a、3bに近接する処理面2aの第1の表面部位2a<sub>1</sub>、2a<sub>1</sub>と冷却管3a、3bとの間に設けられる。長板状の加熱体4Aは、冷却管3a、3bに沿って配置される。

【0027】

以下、冷却処理装置1Aが処理面2aを介して被処理物に実施する冷却処理を説明する

50

。なお、以下の説明では、・被処理物から熱を受ける、・他の加熱手段による加熱処理を受ける、等の理由により高温になった処理面 2 a を所定の温度まで冷却することで、被処理物を冷却する処理を実施する場合を想定して、本実施の形態における冷却処理を説明する。

#### 【0028】

処理面 2 a の近傍が  $t_1$  まで高温状態となった処理体 2 を冷却するために、冷却管 3 a、3 b に  $t_2$  ( $t_2 < t_1$ ) の温度調整媒体を流通させることで、処理面 2 a の近傍を冷却する。ここで、処理体 2 の表面部位それぞれと冷却管 3 a、3 b との間の領域における熱容量は、表面各部位と冷却管 3 a、3 b との間の離間距離に比例して大きくなる。このような熱容量の変化があるため、冷却部 3 による所定時間の冷却処理を経た処理体 2 の表面部位それぞれが到達する表面温度は、冷却管 3 a、3 b との間の離間距離に反比例する。具体的には、図 2 に示すように、処理面 2 a の表面部位を、冷却管 3 a、3 b に近接する処理面 2 a の第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> と、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> 以外の処理面 2 a の第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> とに区分した場合、冷却部 3 による所定時間の冷却処理を経て第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が到達する温度を T 1 とし、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が到達する温度を T 2 とすると、 $T 1 < T 2$  となる。つまり、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> は第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過冷却状態となる。その結果、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> は低温部分となり、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> は高温部分となる。しかしながら、これでは、冷却処理を経た処理面 2 a の表面温度に温度斑が生じてしまう。

10

#### 【0029】

本実施の形態では、このような温度斑を解消するために、加熱体 4 A を設けており、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> (高温部分) に比して過冷却状態となる第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> (低温部分) を含むその近傍を加熱体 4 A によって加熱して温度を上昇させる。温度上昇量は、以下のように設定される。すなわち、冷却部 3 による冷却処理を経て第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が到達する表面温度と、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が到達する表面温度とが可及的に均等になるように、上記温度上昇量は設定される。これにより、冷却処理を経た処理面 2 a の表面温度は全面でほぼ均等になって温度斑が生じにくくなる。

20

#### 【0030】

なお、加熱体 4 A としては、図 1 に示す平板形状の加熱体 4 A の他、図 3 に示すように、シーズヒータ等の丸棒形状の加熱体 4 A' でもよい。また、冷却部 3 としては、図 1 に示す直線状の冷却管 3 a、3 b を並列配置した構成の他、図 4 に示すように、コの字等の任意の屈曲形状にした 1 本の冷却管 3 c から冷却部 3 を構成してもよい。図 4 の構成では、任意の屈曲形状にした 1 本の冷却管 3 c に応じた同等の形状を有する加熱部 4 A' ' が設けられている。また、処理体 2 は、図 1 に示すような平板形状だけでなく、図 5 に示す円筒 2' であってもよい。その場合は、円筒 2' の内部に被処理物が収納され、円筒 2' の内周面 2 a' が処理面となり、冷却部 3 を構成する冷却管 3 c と加熱体 4 B とは螺旋状に配置されて円筒 2' に埋設される。なお、図 3 ~ 図 5 に示す実施の形態 1 の変形例は、実施の形態 1 のみならず、以下に説明する他の実施の形態においても同様に実施可能である。

30

#### 【0031】

本実施の形態では、冷却部 3 は冷却液によって冷却されるが、さらに冷却開始前の処理体 2 の一部または全部の温度は、冷却液の沸点以上となっている。処理面における温度斑が大きく問題となるのは、通常より高温となる状態からの冷却を行う冷却処理装置 (例えば、一般にヒート & クールと呼ばれるような手法に用いる樹脂成形用金型) である。すなわち、例えば一般的な射出成形用金型等は通常、100 以下の一定温度 (樹脂が固化 / 脱型可能な温度) に保持された状態で用いられるが、ヒート & クール用金型等の一部の樹脂成形用金型 (処理体 2) では、樹脂の熔融温度を超える、または熔融温度以下であっても固化が完全に進まない高温 (例えば 100 ~ 250 等) に保持されたのち樹脂が固化 / 脱型可能な温度域まで急速に冷却されることが多い。このような高温域まで昇温される処理体 2 を冷却する冷却処理装置 3 を、冷却液によって冷却される構成にしさらに冷却開

40

50

始前の処理体の一部または全部の温度が冷却液の沸点以上となるようにすると、冷却開始前の状態で冷却液は気化状態になる。そのため、冷却を開始すると冷却液の気化熱によって処理面 2 a は急速に冷却される。本実施の形態では、このような理由により急速冷却が可能になるものの、冷却後の処理面 2 a における温度斑が顕著になりやすいが、低温部分の近くの処理体 2 内に、加熱部 4 A を配置する構成を設けることで、このような顕著な温度斑も精度高く防止することができる。

(実施の形態 2)

図 6 は、本発明の実施の形態 2 の冷却処理装置 1 B の要部を示す一部切欠斜視図である。冷却処理装置 1 B の基本構造は、実施の形態 1 の冷却処理装置 1 A と同様である。そのため、図 6 および以下の説明において、実施の形態 1 (図 1 ~ 図 5) と同一ないし同様の部分には同一の符号を付し、それらについての説明は省略する。

10

【0032】

本実施形態は、実施の形態 1 における加熱体 4 A に加えて、もう一つの加熱体 4 C を有する。加熱体 4 C は、次のように配置されている。すなわち、処理面 2 a の表面部位を、冷却管 3 a、3 b に近接する第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> と、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> 以外の第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> とに区分する。なお、図 6 では、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> として、以下の位置の表面部位が例示されている。すなわち、冷却管 3 a の上方に位置する第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> と、冷却管 3 b の上方に位置する第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> との間に位置する表面部位が第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> として例示されている。このように設定された第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> は、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> に比して、冷却管 3 a、3 b から離間した位置になる。

20

【0033】

加熱部 4 A、4 A は、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> の近傍で、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> と冷却管 3 a、3 b との間に介在する状態で、処理体 2 に埋設されている。加熱部 4 C は、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> の近傍で、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> と冷却管 3 a、3 b との間に介在する状態で、処理体 2 に埋設されている。

【0034】

本実施の形態の冷却処理装置 1 B が処理面 2 a に実施する冷却処理について説明する。処理面 2 a の近傍が t<sub>1</sub> まで高温状態となった処理体 2 を冷却する場合、冷却管 3 a、3 b に t<sub>2</sub> (t<sub>1</sub> > t<sub>2</sub>) の温度調整媒体を流通させることで、処理面 2 a が冷却される。このような冷却処理が実施されると、実施の形態 1 で説明したように、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過冷却状態となる。その結果、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が低温部分となり、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が高温部分となって、処理面 2 a の表面温度に温度斑が生じてしまう。

30

【0035】

本実施の形態では、このような冷却時の温度斑を解消するために、加熱体 4 A、7 4 A に加えてもう一つの加熱部 4 C を設けて、冷却部 3 による温度調整を経た処理面 2 a の各表面部位が到達する表面温度が互いに可及的に均等になるように、加熱部 4 C、4 C それぞれの加熱量を調整する。加熱量は、以下のように設定される。すなわち、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過冷却状態となる第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> を加熱する加熱部 4 A の加熱量を K 1 とし、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> に比して冷却不足状態となる第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> を加熱する加熱部 4 C の加熱量を K 2 とすると、K 1 > K 2 とする。その際、冷却部 3 による冷却処理を経た第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が到達する表面温度と、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> の表面温度とが可及的に均等になるように、K 1 と K 2 の比率 (K 1 : K 2) を設定する。これにより、冷却処理を経た処理面 2 a の表面温度は全面でほぼ均等になって温度斑が生じにくくなる。

40

【0036】

本実施の形態の冷却処理装置は、冷却管 3 a、3 b に t<sub>4</sub> (t<sub>4</sub> > t<sub>3</sub>) となった温度調整用媒体 (加熱媒体) を流通させることにより、処理面 2 a を加熱することで、被処理物を加熱処理する構成においても対応することができる。すなわち、本実施の形態は、加熱処理時においても、処理面 2 a の表面温度を均等に保持することが可能である。以下、

50

加熱処理における表面温度調整について説明する。なお、以下の説明では、一部の部品の名称と実際の処理とが離反する（冷却管 3 a、3 b を有する冷却部 3 が加熱処理を行うことになる）が、部品名称（冷却部 3、冷却管 3 a、3 b）は継続して使用する。

【0037】

処理面 2 a が  $t_3$  状態となった処理体 2 を加熱処理する場合、冷却管 3 a、3 b に  $t_4$  ( $t_4 > t_3$ ) となった温度調整用媒体またはその蒸気（水蒸気等）を流通させることで、処理面 2 a を加熱する。このような加熱処理が実施されると、以下の理由により、処理面 2 a に温度斑が生じる。

【0038】

処理体 2 の表面部位それぞれと冷却管 3 a、3 b との間の領域における熱容量は、実施の形態 1 で説明したように、表面各部位と冷却管 3 a、3 b との間の離間距離に比例して大きくなる。このような熱容量の変化があるため、冷却部 3 による所定時間の加熱処理を経た処理体 2 の表面部位それぞれが到達する温度は、冷却管 3 a、3 b との間の離間距離に反比例する。具体的には、冷却部 3 による所定時間の加熱処理を経て第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が到達する温度を  $T_3$  とし、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が到達する温度を  $T_4$  とすると、 $T_3 > T_4$  となる。つまり、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> は、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過加熱状態となる。その結果、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> は高温部分となり、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> は低温部分となる。しかしながら、これでは、加熱処理を経た処理面 2 a の表面温度に温度斑が生じてしまう。

【0039】

本実施の形態では、このような加熱処理時の温度斑を解消するために、処理面 2 a の各表面部位が冷却部 3 によって加熱調整される結果到達する温度が互いに可及的に均等になるように、加熱部 4 A、4 A、4 C それぞれの加熱量を調整する。加熱量は、以下のように設定される。すなわち、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過加熱状態となる第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> を加熱する加熱部 4 A、4 A の加熱量を  $K_3$  とし、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> に比して加熱不足状態となる第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> を加熱する加熱部 4 C の加熱量を  $K_4$  とすると、 $K_3 < K_4$  とする。その際、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が到達する表面温度と、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が到達する表面温度とが可及的に均等になるように、 $K_3$  と  $K_4$  の比率（ $K_3 : K_4$ ）を設定する。これにより、加熱処理を経た処理面 2 a の表面温度は全面でほぼ均等になって温度斑が生じにくくなる。

【0040】

なお、処理体 2 の処理面 2 a 近傍を加熱する方法としては、冷却管 3 a、3 b に温度調整媒体（蒸気等）を流通させる方法の他に、加熱部 4 A、4 C によって、処理面 2 a 近傍を直接加熱する方法もある。この加熱方法は、例えば、冷却部 3 による処理面 2 a 近傍の加熱 / 冷却処理を行ったのち、冷却部 3 による加熱 / 冷却処理を停止した状態で、処理面 2 a 近傍の温度を微調整する際などにおいて実施される。このような加熱部 4 A、4 C による直接加熱では、空孔となった冷却管 3 a、3 b の有無を考慮する必要がある。以下、詳細に説明する。

【0041】

処理体 2 の表面部位それぞれにおける熱容量は、空孔となった冷却管 3 a、3 b の有無に応じて変化する。このような熱容量の変化があるため、加熱部 4 A、4 C による所定時間の加熱処理を経た処理体 2 の表面部位それぞれが到達する温度は、冷却管 3 a、3 b の有無により変化する。具体的には、加熱部 4 A、4 C で同一の加熱量を付与することを条件にすると、冷却管 3 a、3 b が存在する第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>（熱容量が小さい）は、冷却管 3 a、3 b が存在しない第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub>（熱容量が大きい）に比して過加熱状態となる。

【0042】

このことを考慮して、加熱部 4 A による第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> の加熱処理を経て第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が到達する表面温度と、加熱部 4 C による第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> の加熱処理を経て第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が到達する表面温度とが可及的に均等になるように、加熱部

10

20

30

40

50



4 A と加熱部 4 C との加熱出力が個別に設定される。これにより、加熱部 4 A、4 C による加熱処理を経た処理面 2 a の表面温度は全面でほぼ均等になって温度斑が生じにくくなる。

#### 【0043】

##### (実施の形態 3)

図 7 は、本発明の実施の形態 3 の冷却処理装置 1 C の要部を示す一部切欠斜視図である。冷却処理装置 1 C の基本構造は、実施の形態 1 の冷却処理装置 1 A と同様である。そのため、図 7 および以下の説明において、実施の形態 1 (図 1 ~ 図 5) と同一ないし同様の部分には同一の符号を付し、それらについての説明は省略する。

#### 【0044】

本実施形態は、実施の形態 1 における加熱体 4 A に換えて断熱体 4 D を有する。断熱体 4 D は、温度調整用媒体流通孔 3 a、3 b と第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> (低温部分) との間の処理体 2 に埋設されている。具体的には、断熱体 4 D は、処理体 2 に穿たれて内部に空気等の断熱材が充填された断熱孔から構成される。断熱孔に充填される断熱材は、空気に限ることなく、処理体 2 より熱伝導率の低い材料であればどのような材料であってもよい。断熱孔は冷却管 3 a、3 b と並行して配列される。

#### 【0045】

本実施の形態の冷却処理装置 1 C が処理面 2 a を介して被処理物に実施する温度調整処理は基本的に冷却処理であるが、構成を若干変えることで加熱処理を行うことも可能である。そのため、一部の部分の名称と実際の処理とが離反する (冷却管 3 a、3 b を有する冷却部 3 が加熱処理を行うことになる) が、部品名称 (冷却部 3、冷却管 3 a、3 b) は変更することなく継続して使用する。

#### 【0046】

処理面 2 a を冷却処理または加熱処理する場合、冷却管 3 a、3 b に温度調整媒体を流通させることで、処理面 2 a が冷却または加熱される。このような冷却 / 加熱処理が実施されると、実施の形態 1、2 で説明したように、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> は、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過冷却状態または過加熱状態となる。つまり、冷却処理の場合は、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が低温部分となり、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が高温部分となる。反対に加熱処理の場合は、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> が高温部分となり、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> が低温部分となる。しかしながら、冷却処理、加熱処理いずれの処理を行っても、処理面 2 a の表面温度に温度斑が生じてしまう。

#### 【0047】

本実施の形態では、このような冷却 / 加熱時の温度斑を解消するために、断熱体 4 D を設けて、処理面 2 a の各表面部位が冷却部 3 によって冷却処理または加熱処理されることで到達する処理面 2 a の表面温度が全面的に均等になるように、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> と冷却管 3 a、3 b との間を断熱している。断熱体 4 D の断熱能力は、以下のように設定される。すなわち、冷却部 3 による温度調整処理を経た第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> の表面温度と、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> の表面温度とが可及的に均等になるように、断熱体 4 D の断熱能力が設定されている。断熱体 4 D の断熱能力は、断熱体 4 D の容量や熱伝導率を調整することで任意に設定可能である。これにより、冷却 / 加熱処理を経た処理面 2 a の表面温度は全面でほぼ均等になって温度斑が生じにくくなる。

#### 【0048】

なお、断熱体 4 D の設置構成としては、図 7 に示すような断熱孔を別途設ける構成だけでなく、図 8 に示すように、温度調整用媒体流通管 3 a、3 b を設けるために処理体 2 に設けられる貫通孔 10 の形状を変更してもよい。図 8 では、断面円形の温度調整用媒体流通管 3 a、3 b を設けるために通常なら断面円形に形成する貫通孔 10 の上側 (第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> 側) に隙間 10 a を形成して、この隙間 10 a を断熱孔としている。

#### 【0049】

##### (実施の形態 4)

図 9 は、本発明の実施の形態 4 の冷却処理装置 1 D の要部を示す一部切欠斜視図である

。冷却処理装置 1 D の基本構造は、実施の形態 1 の冷却処理装置 1 A と同様である。そのため、図 9 および以下の説明において、実施の形態 1 ( 図 1 ~ 図 5 ) と同一ないし同様の部分には同一の符号を付し、それらについての説明は省略する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態は、実施の形態 1 における加熱体 4 A に換えて熱伝導体 4 E を有する。熱伝導体 4 E は、処理体 2 より熱伝導率が高い材料 ( 銅、アルミニウム、ヒートパイプ等 ) からなり、冷却管 3 a、3 b と第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> との間に配置された状態で処理体 2 に埋設されている。熱伝導体 4 E は、焼きばめ、鑄込み加工等の技法によって処理体 2 に埋設されることで、処理体 2 との間の熱抵抗が低減されている。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態の冷却処理装置 1 D が処理面 2 a を介して被処理物に実施する温度調整処理は基本的に冷却処理であるが、構成を若干変えることで加熱処理を行うことも可能である。そのため、一部の部品の名称と実際の処理とが離反する ( 冷却管 3 a、3 b を有する冷却部 3 が加熱処理を行うことになる ) が、部品名称 ( 冷却部 3、冷却管 3 a、3 b ) は継続して使用する。

【 0 0 5 2 】

処理面 2 a を冷却処理または加熱処理する場合、冷却管 3 a、3 b に温度調整媒体 ( 加熱液やその蒸気等 ) を流通させることで、処理面 2 a が冷却または加熱される。このような冷却 / 加熱処理が実施されると、実施の形態 1、2 で説明したように、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> は、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過冷却状態または過加熱状態となって、処理面 2 a の表面温度に温度斑が生じてしまう。

【 0 0 5 3 】

本実施の形態では、このような冷却 / 加熱時の温度斑を解消するために、熱伝導体 4 E を設けて、処理面 2 a の各表面部位が冷却部 3 によって冷却または加熱処理されることで到達する処理面 2 a の表面温度が全面的に均等になるように、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> と冷却管 3 a、3 b との間の伝熱を、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> と冷却部 3 との間の伝熱より促進している。熱伝導体 4 E の熱伝導能力は、以下のように設定される。すなわち、冷却部 3 による第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> の冷却 / 加熱処理を経た第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> の表面温度と、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> の表面温度とが可及的に均等になるように、熱伝導体 4 E の熱伝導能力が設定されている。熱伝導体 4 E の熱伝導能力は、熱伝導体 4 E の容量や熱伝導率を調整することで任意に設定可能である。これにより、冷却 / 加熱処理を経た処理面 2 a の表面温度は全面でほぼ均等になって温度斑が生じにくくなる。

【 0 0 5 4 】

( 実施の形態 5 )

図 10 は、本発明の実施の形態 5 の冷却処理装置 1 E の要部を示す一部切欠斜視図である。冷却処理装置 1 E の基本構造は、実施の形態 1 の冷却処理装置 1 A と同様である。そのため、図 10 および以下の説明において、実施の形態 1 ( 図 1 ~ 図 5 ) と同一ないし同様の部分には同一の符号を付し、それらについての説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態は、実施の形態 1 における加熱体 4 A に換えて切欠 4 F を有する。切欠 4 F は、冷却管 3 a、3 b と第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> との間に配置された状態で処理体 2 に形成されている。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態の冷却処理装置 1 E が処理面 2 a を介して被処理物に実施する温度調整処理は基本的に冷却処理であるが、構成を若干変えることで加熱処理を行うことも可能である。そのため、一部の部品の名称と実際の処理とが離反する ( 冷却管 3 a、3 b を有する冷却部 3 が加熱処理を行うことになる ) が、部品名称 ( 冷却部 3、冷却管 3 a、3 b ) は継続して使用する。

【 0 0 5 7 】

処理面 2 a を冷却処理または加熱処理する場合、冷却管 3 a、3 b に温度調整媒体を流

10

20

30

40

50

通させることで、処理面 2 a が冷却または加熱される。このような冷却 / 加熱処理が実施されると、実施の形態 1、2 で説明したように、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub> は、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> に比して過冷却状態または過加熱状態となって、処理面 2 a の表面温度に温度斑が生じてしまう。

#### 【0058】

本実施の形態では、このような冷却 / 加熱時の温度斑を解消するために、切欠 4 F を設けて、処理面 2 a の各表面部位が冷却部 3 によって冷却または加熱処理されることで到達する処理面 2 a の表面温度が全面的に均等になるように、第 2 の表面部位 2 a<sub>2</sub> と冷却管 3 a、3 b との間の熱容量を、第 1 の表面部位 2 a<sub>1</sub>、2 a<sub>1</sub> と冷却部 3 との間の熱容量より小さくしている。熱容量は、切欠 4 F の大きさを調整することで任意に設定可能である。これにより、冷却 / 加熱処理を経た処理面 2 a の表面温度は全面でほぼ均等になって温度斑が生じにくくなる。

10

#### 【0059】

なお、図 10 では、切欠 4 F の形状は断面三角形状であるが、切欠 4 F の形状はこのような形状に限定されることはなく、断面四角形状等の他の形状であってもよいというまでもない。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0060】

本発明は、樹脂射出成形に用いられる金型や樹脂射出用のシリンダ等の加工物が接する表面を均等に冷却調整することが必要となる各種の冷却処理装置において特に有効となる。

20

#### 【符号の説明】

#### 【0061】

1 A、1 B、1 C、1 D、1 E 冷却処理装置

2 処理体

2 a 処理面

2 a<sub>1</sub> 第 1 の表面部位

2 a<sub>2</sub> 第 2 の表面部位

3 冷却部

3 a、3 b 冷却管

4 A 加熱体

4 B 加熱体

4 C 加熱部

4 D 断熱体

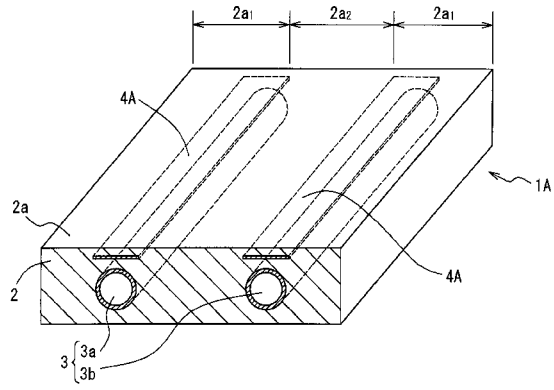
4 E 熱伝導体

4 F 切欠

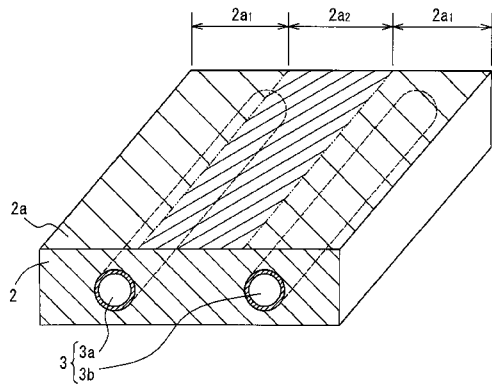
10 円筒

30

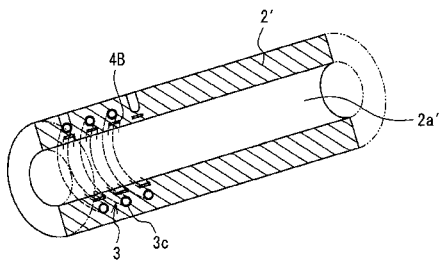
【図 1】



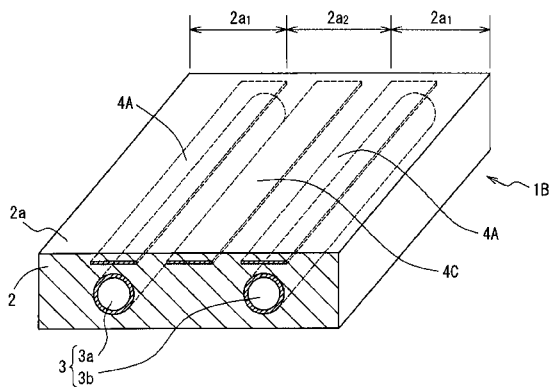
【図 2】



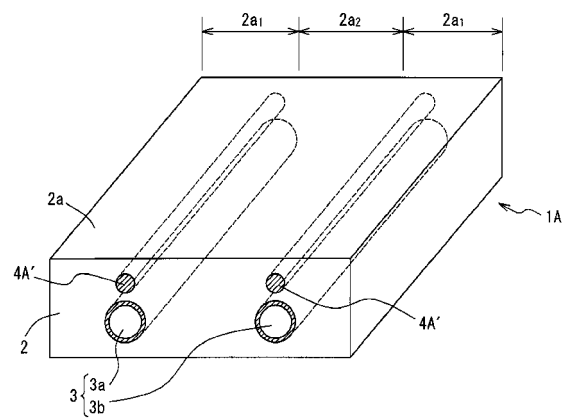
【図 5】



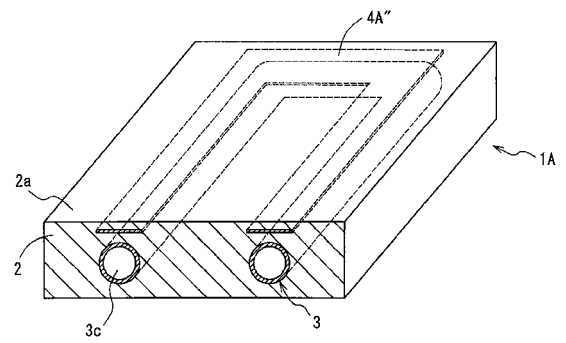
【図 6】



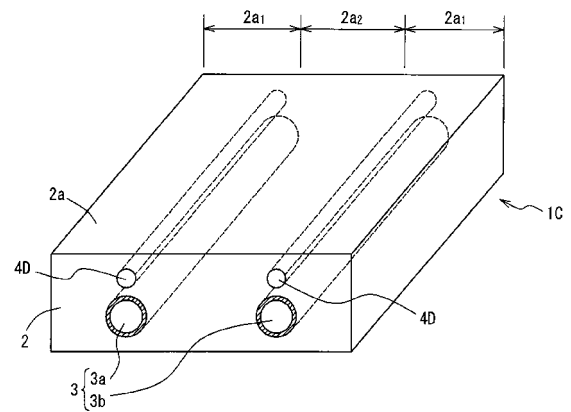
【図 3】



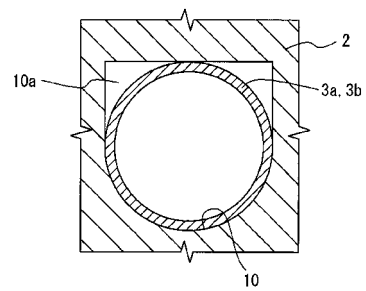
【図 4】



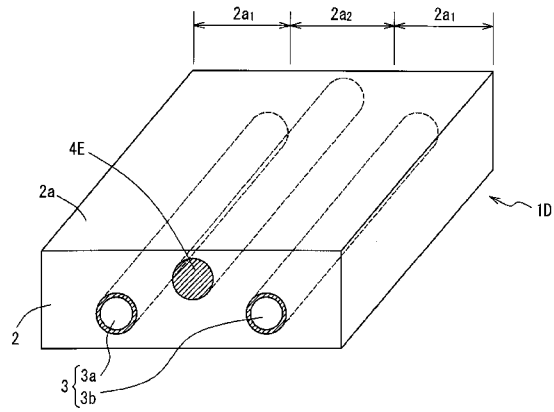
【図 7】



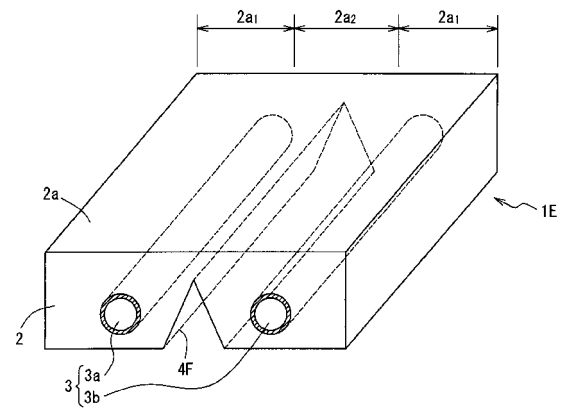
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 石橋 壮一

愛知県名古屋市港区大江町9番地の1 東レ株式会社名古屋事業場内

Fターム(参考) 4F202 CA30 CB01 CN01 CN05 CN12 CN27