

(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2017-228067

(P2017-228067A)

(43) 公開日 平成29年12月28日 (2017. 12. 28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G05D 23/19 (2006.01)</b>	G05D 23/19 J	4F204
<b>B29C 43/18 (2006.01)</b>	B29C 43/18	5H323
<b>B29C 43/58 (2006.01)</b>	B29C 43/58	

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-123400 (P2016-123400)  
 (22) 出願日 平成28年6月22日 (2016. 6. 22)

(71) 出願人 000155159  
 株式会社名機製作所  
 愛知県大府市北崎町大根2番地  
 (72) 発明者 泉田 貴幸  
 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社  
 名機製作所内  
 (72) 発明者 山本 隆幸  
 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社  
 名機製作所内  
 (72) 発明者 岡田 新之介  
 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社  
 名機製作所内  
 Fターム(参考) 4F204 AC03 AD08 AG03 AM28 AR06  
 FA01 FB01 FB11 FG02 FN11  
 FN15

最終頁に続く

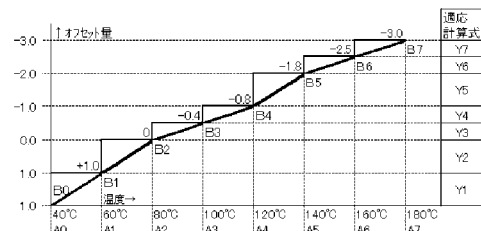
(54) 【発明の名称】 加圧装置の温度制御方法および加圧装置

(57) 【要約】

【課題】加熱手段の設定温度に対して実際の制御温度を自動的に補正可能な加圧装置の温度制御方法および加圧装置を提供する。

【解決手段】閉鎖空間14内にて成形材Wを加熱しつつ加圧する加圧装置11の温度制御方法において、閉鎖空間14内または該閉鎖空間14内の成形材Wの実測温度X1と、閉鎖空間14の構成部材12、13に備えられた加熱手段16、22の設定温度Xまたは前記加熱手段16、22の実測温度X4のいずれかとの差分X2からオフセット値Yを決定し、前記設定温度Xにオフセット値Yを加えた制御温度X3により加熱手段16、22を制御する。

【選択図】図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

閉鎖空間内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置の温度制御方法において、閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の実測温度と、閉鎖空間の構成部材に備えられた加熱手段の設定温度または前記加熱手段の実測温度のいずれかとの差分からオフセット値を決定し、前記設定温度に前記オフセット値を加えた制御温度により加熱手段を制御することを特徴とする加圧装置の温度制御方法。

**【請求項 2】**

閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の実測温度の温度帯に対応してプラス補正した制御温度とマイナス補正した制御温度を使い分けて加熱手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の加圧装置の温度制御方法。

10

**【請求項 3】**

リニアライズ補正されたオフセット値を加えた制御温度により加熱手段を制御することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の加圧装置の温度制御方法。

**【請求項 4】**

閉鎖空間内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置において、閉鎖空間の構成部材に備えられ閉鎖空間内の成形材を加熱する加熱手段と、閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の温度を測定する温度センサと、前記加熱手段の設定温度と前記温度センサによる実測温度との差分からオフセット値を決定し前記設定温度にオフセット値を加えた制御温度により前記加熱手段を温度制御する制御装置が備えられたことを特徴とする加圧装置。

20

**【請求項 5】**

加熱手段を備えた上盤と下盤を少なくとも含む構成部材により閉鎖空間が形成され、前記上盤または下盤の少なくとも一方に該上盤または下盤からチャンバ内に膨出可能なダイヤフラムが備えられたことを特徴とする請求項 4 に記載の加圧装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、閉鎖空間内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置の温度制御方法および加圧装置に関するものである。

30

**【背景技術】****【0002】**

チャンバ内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置としては、特許文献 1 に記載される真空積層装置、特許文献 2 に記載される製造装置が知られている。特許文献 1 では、下盤および上盤にそれぞれ温度測定部が備えられ、成形材である下側シート材や上側シート材の温度が直接測定されるようになっている。そして特許文献 1 では測定された下側シート材と上側シート材の温度差が所定値以内となったときに加圧を開始することも記載されている。そしてまた特許文献 2 では、非接触式の温度計により被ラミネート体の複数箇所の温度を測定し、被ラミネート体の複数箇所の温度が略均等になるように加熱することが記載されている。

40

**【0003】**

しかしながら特許文献 1 の真空積層装置ではそれぞれの温度測定部が測定された温度は、下側シート材と上側シート材の温度差が所定値以内であるかどうかを検出し、加圧開始のために用いるものであり、ヒータの温度制御に用いるものではなかった。また特許文献 2 の製造装置では温度計で測定された被ラミネート体の温度は、複数箇所の温度を略均等になるように温度の低い部分のヒータの通電を強める等の制御を行うものであるが相対的な温度制御であり、温度計で測定された温度に対してヒータの設定温度をどう制御するかについてはまったく記載がされていないものであった。

**【先行技術文献】**

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-129272号公報（請求項1、0017、図1）

【特許文献2】特開2004-200518号公報（請求項1、0039、図4）

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方閉鎖空間内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置では、閉鎖空間を構成する部材に設けられた加熱手段による加熱により閉鎖空間内には熱が籠りやすく、閉鎖空間内の温度または成形材の温度が加熱手段の設定温度よりも高温になりやすい傾向にある。または

加熱手段の設定温度が低い場合は、閉鎖空間内の温度または成形材の温度が設定温度ほど上昇しない場合もあり、加熱手段の設定温度と閉鎖空間内の温度または該閉鎖空間内の成形材の温度は必ずしも一致しない。

10

【0006】

そこで本発明では、加熱手段の設定温度に対して実際の制御温度を自動的に補正可能な加圧装置の温度制御方法および加圧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】

【0007】

本発明の請求項1に記載の加圧装置の温度制御方法は、閉鎖空間内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置の温度制御方法において、閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の実測温度と、閉鎖空間の構成部材に備えられた加熱手段の設定温度または前記加熱手段の実測温度のいずれかとの差分からオフセット値を決定し、前記設定温度に前記オフセット値を加えた制御温度により加熱手段を制御することを特徴とする。

20

【0008】

本発明の請求項2に記載の加圧装置の温度制御方法は、請求項1において、閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の実測温度の温度帯に対応してプラス補正した制御温度とマイナス補正した制御温度を使い分けて加熱手段を制御する。

【0009】

本発明の請求項3に記載の加圧装置の温度制御方法は、請求項1または請求項2において、

リニアライズ補正されたオフセット値を加えた制御温度により加熱手段を制御することを特徴とする。

30

【0010】

本発明の請求項4に記載の加圧装置は、閉鎖空間内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置において、閉鎖空間の構成部材に備えられ閉鎖空間内の成形材を加熱する加熱手段と、

閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の温度を測定する温度センサと、前記加熱手段の設定温度と前記温度センサによる実測温度との差分からオフセット値を決定し前記設定温度にオフセット値を加えた制御温度により前記加熱手段を温度制御する制御装置が備えられたことを特徴とする。

40

【0011】

本発明の請求項5に記載の加圧装置は、請求項4において、加熱手段を備えた上盤と下盤を少なくとも含む構成部材により閉鎖空間が形成され、前記上盤または下盤の少なくとも一方に該上盤または下盤からチャンバ内に膨出可能なダイアフラムが備えられたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の加圧装置の制御方法は、閉鎖空間内にて成形材を加熱しつつ加圧する加圧装置の制御方法において、閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の温度を測定し、前記閉鎖空間内または該閉鎖空間内の成形材の温度と、閉鎖空間を構成する部材に備えられた加熱手

50

段の設定温度または測定温度との差分からオフセット値を決定し、前記設定温度に前記オフセット値を加えた制御温度により加熱手段を制御するので、加熱手段の設定温度に対して実際の制御温度を自動的に補正することができる。また本発明の加圧装置も同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態の真空積層装置の概略説明図である。

【図2】本実施形態の設定温度とチャンバ温度との差分を示す図表である。

【図3】本実施形態の設定温度ごとのオフセット値を示すグラフである。

【図4】本実施形態のリニアライズされたオフセット値の演算式を示す図表である。

10

【図5】別の実施形態の真空積層装置のオフセット値設定工程を示す概略説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の加圧装置の一種である本実施形態の真空積層装置11は、図1に示されるように閉鎖空間であるチャンバ14の構成する上盤12と下盤13を備えている。そして上盤12に対して下盤の13が図示しない昇降機構により昇降し、下盤13が上昇した際に上盤12と下盤13の間に閉鎖空間であるチャンバ14が形成されるようになっている。上盤12を構成する部材である断熱材15の表面(下面側)にはヒータ16が貼着されている。本実施形態ではヒータ16はラバーヒータ(電気ヒータ)が用いられている。ラバーヒータは、ニッケル合金の発熱抵抗体をシリコンゴムシートで挟んだ薄い平板状のヒータである。ラバーヒータの表面温度は均一に制御可能なので、一枚のラバーヒータにつき1個の温度センサ17(熱電対等)が設けられ、ヒータの温度が測定可能となっている。なおヒータはカートリッジヒータ等の他のヒータでもよい。そしてヒータ16の更に下面にはステンレス等の金属製平滑プレート18が取付けられている。そして更に金属製平滑プレート18の下面には耐熱性のゴムシート19が貼付けられている。また上盤12のゴムシート19が取付けられていない部分との境界には、連通孔20が形成され、前記連通孔20は管路とバルブ等を介して減圧源である真空ポンプ32に接続されている。なお温度センサ17は上盤12のうちヒータ16の近傍に取付けられたものでもよい。

20

【0015】

下盤13を構成する部材である断熱材21にはヒータ22が取付けられている。本実施形態ではヒータ22は上盤12のヒータ16と同じくラバーヒータ(電気ヒータ)が用いられているがカートリッジヒータ等の他のヒータでもよい。ヒータ22には温度センサ23(熱電対等)が取付けられ、ヒータ22の温度が測定可能となっている。そしてヒータ22の更に上面にはステンレス等の金属製平滑プレート24が取付けられている。そして更に金属製平滑プレート24の更に上面側には耐熱性のゴムからなるダイアフラム25が配置されている。ダイアフラム25は、その周囲が枠体26と図示しないボルトを用いて下盤13に固定され、金属製平滑プレート24等の上面を覆うように取付けられる。そしてダイアフラム25の裏面側の下盤13には連通孔27が形成され、前記連通孔27は、管路とバルブ等を介して減圧源である真空ポンプ32と加圧源であるコンプレッサ33に接続されている。従ってダイアフラム25は、作動中のコンプレッサ33と連通されダイアフラム25の裏面と下盤13との間の密閉空間に加圧空気が送られることによりチャンバ14内にダイアフラム25が膨出して成形材Wを加圧可能となっている。枠体26の表面にはシール部材が設けられ、下盤13が上昇した際に下盤13と枠体26と上盤12により外界と隔絶された閉鎖空間であるチャンバ14が形成可能となっている。なおチャンバ14の構成部材は前記に限定されない。

30

40

【0016】

真空積層装置11には制御装置28(PLC等)が設けられている。制御装置28は、真空ポンプ32、コンプレッサ33を始め、それらの装置と真空積層装置11本体を接続する管路のバルブ等に接続されている。また制御装置28は、下盤13を昇降する図示しない油圧装置等の昇降機構にも接続されている。更に制御装置28は、ヒータ16、22、

50

温度センサ 17, 23 にも接続され、ヒータ 16, 22 の温度制御(一例として P I D 制御)を行う。更にまた制御装置 28 は、チャンバ内に挿入されて使用される温度センサ 29 にも接続されている。また制御装置 28 は記憶部 30 を備えており、後述するヒータ 16, 22 の設定温度 X に対応する制御温度 X3 (またはオフセット値 Y) 等が保存可能となっている。更に制御装置 28 は設定表示装置 31 にも接続されている。更にまた制御装置 28 は、真空積層装置 11 がキャリアフィルム等による成形材 W の自動供給装置または後工程のプレス装置を備える場合にはそれらの自動供給装置等にも接続されている。

#### 【0017】

次に加圧装置である真空積層装置 11 の温度制御方法について説明する。まず連続成形の前に、ヒータ 16, 22 の設定温度 X とチャンバ 14 内の実測温度 X1 との差分(差分温度 X2) からオフセット値を決定し、記憶部 30 に記憶させるオフセット値設定工程が行われる。オフセット値設定工程では、チャンバ 14 内の複数地点(例えば 15 点)に熱電対等の温度センサ 29 をセットする。そしてチャンバ 14 内に成形材 W が搬入されていない状態で下盤 13 を上昇させ、上盤 12 と下盤 13 の間に閉鎖空間であるチャンバ 14 を形成する。そしてチャンバ 14 内とダイアフラム 25 の裏面側の密閉空間を真空ポンプ 32 により吸引する。また温度センサ 29 のセットとともに設定表示装置 31 からヒータ 16, 22 の設定温度 X を設定する。そして所定の設定温度 X ごとにチャンバ 14 内の温度センサ 29 の実測温度 X1 を検出する。この際に複数ある温度センサ 29 の実測温度 X1 は短時間ではバラつきが解消されないので、各温度センサ 29 の実測温度 X1 のバラつきがほぼ解消するまで待ってその際の温度 X1 を測定し、制御装置 28 においてヒータ 16, 22 の設定温度 X との差分(差分温度 X2) を演算する。

10

20

#### 【0018】

そしてヒータ 16, 22 の設定温度 X を所定幅昇温させるごと(本実施形態では 20 昇温させるごと)に温度センサ 29 の温度 X1 を検出して両者の差分温度 X2 を演算する。具体的には、図 2 の図表に示されるようにヒータ 16, 22 設定温度 X が 40 の際、チャンバ 14 内の温度センサ 29 の実測温度 X1 は 39 であってその差分温度 X2 は -1.0 であり、低温の温度領域ではチャンバ 14 の実測温度 X1 のほうが低く検出される。またヒータ 16, 22 の設定温度 X が 80 の際、チャンバ 14 の実測温度 X1 も 80 であり、両者の温度は一致しており差分温度 X2 は 0 である。更にヒータ 16, 22 の設定温度 X が 100 の際、チャンバ 14 内の温度センサ 29 の実測温度 X1 は 100.4 であってその差分温度 X2 は +0.4 であり、高温の温度領域では、チャンバ 14 内の温度 X1 のほうが高くなっている。この傾向は図 2 の図表に示されるように更に高温の温度領域ほど設定温度 X とチャンバ 14 の温度 X1 と差分温度 X2 は大きくなる傾向にある。

30

#### 【0019】

即ち上盤 12 のヒータ 15 および下盤 13 のヒータ 22 の温度が設定温度 X となるようにそれぞれのヒータ 16 の温度センサ 17 およびヒータ 22 の温度センサ 23 の温度を検出してクローズドループ制御を行ったとしても、高温の温度領域では加熱された上盤 12 および下盤 13 からの輻射熱によりチャンバ 14 内の実測温度 X1 ほうが高温となってしまう。この現象はシュテファン・ボルツマンの法則により説明されるが、上盤 12 や下盤 13 といった物体から放射される熱輻射のエネルギーは、温度の 4 乗に比例して大きくなる。従って設定温度 X とオフセット値 Y の関係は、非線形となる。そこで本発明では、加熱手段であるヒータ 16, 22 の設定温度 X とチャンバ 14 内の実測温度 X1 との差分温度 X2 を用いて温度帯ごとのオフセット値 Y を決定し、オフセット値 Y により設定温度 X に補正をかけている。

40

#### 【0020】

オフセット値 Y の決定方式については、種々の演算方式が考えられるが代表的な 2 つの方式を次に記載する。一つ目の方式は、図 3 のグラフにおいて段階で示されるように温度帯ごとにオフセット値 Y を決定する方式である。この場合ヒータの 16, 22 の設定温度 X が 40 ~ 60 の場合、設定温度 40 の際の設定温度 X と実測温度 X1 との差分温度

50

X 2 は - 1 . 0 であるので、オフセット値 Y は絶対値が反対方向になるようにプラス補正して + 1 . 0 とする。またヒータ 1 6 , 2 2 の設定温度 X が 6 0 ~ 8 0 の場合、設定温度 6 0 の際の設定温度 X と実測温度 X 1 との差分温度 X 2 は 0 であるので、オフセット値 Y も 0 とする。ヒータ 1 6 , 2 2 の設定温度 X が 8 0 ~ 1 0 0 の場合、設定温度 8 0 の際の設定温度 X と実測温度 X 1 との差分温度 X 2 が + 0 . 4 であるので、オフセット値 Y は差分を打ち消すために絶対値が反対方向になるようにマイナス補正して - 0 . 4 とする。更に設定温度が 1 0 0 以上の場合も同様にオフセット値 Y を複数段階（本実施形態では 7 段階）に分けて決定する。これらの決定されたオフセット値 Y は制御装置 2 8 の記憶部 3 0 に記憶され、実際の成形時のヒータ 1 6 , 2 2 の温度制御の際の制御温度 X 3（P I D 温度制御のための目標制御温度 X 3）の決定に用いられる。

10

**【 0 0 2 1 】**

二つ目のオフセット値 Y の決定方式は、図 3 のグラフにおいて実線で示されるようにリニアライズ補正されたオフセット値 Y を用いて加熱手段を制御するものである。この方式では図 4 の図表において太線で示されるように、2 点の設定温度 X における温度差とオフセット値 Y の差の比から 1 次関数式を求める。そして前記 1 次関数式を用いることにより各設定温度 X に対応するオフセット値が演算されるようになっている。従ってこの二つ目の方式のほうが設定温度 X の上昇に応じて細かく制御温度 X 3 を制御することができる。なお本実施形態では、シュテファン・ボルツマンの法則に対応して 7 つの温度区分によりオフセット値 Y の上昇率をそれぞれ演算しているが、全体をいくつの温度区分にするかは限定されるものではなく、またオフセット値 Y の演算に 1 次関数以外の演算式を用いたものでもよい。

20

**【 0 0 2 2 】**

そしてこれらのオフセット値 Y が決定されると、前記オフセット値 Y は制御装置 2 8 の記憶部 3 0 に保存される。そして実際の成形において、設定表示装置 3 1 から例えば設定温度 X を 1 2 0 と入力設定すると、オフセット値 Y は - 0 , 8 であり、ヒータ 1 6 , 2 2 の P I D 制御の制御温度 X 3 は 1 1 9 . 2 にマイナス補正される。そして前記制御温度 X 3 を目標温度にした P I D 制御が制御装置 2 8、ヒータ 1 6 , 2 2、温度センサ 1 7 , 3 の間でループして行われる。なお制御装置 2 8 の記憶部 3 0 に保存されるのは、オフセット値 Y を求めるための演算式や、設定温度 X に対応して紐付された制御温度 X 3 のテーブルであってもよい。

30

**【 0 0 2 3 】**

このオフセット値設定工程については、主として工場出荷前に行われる。しかし真空積層装置 1 1 の経年使用によるヒータ 1 6 . 2 2 の劣化やヒータ 1 6 , 2 2 の交換に際しても行うようにしてもよい。ただし実際の加圧成形では具体的には設定表示装置 3 1 から設定入力した設定温度 X が 1 0 0 の場合、ヒータ 1 6 , 2 2 の P I D 制御の目標温度である制御温度 X 3 は、オフセット値 Y - 0 . 8 が加算されて 9 9 . 2 に制御されるものの、チャンバ 1 4 内の温度はチャンバ 1 4 の開閉による外乱もあるので、必ずしも 1 0 0 にコントロールされるとは限らない。

**【 0 0 2 4 】**

なお本実施形態では、上盤 1 2 のヒータ 1 6 と下盤 1 3 のヒータ 2 2 の設定温度 X は同じ温度に設定され、チャンバ 1 4 内の温度センサ 2 9 の実測温度 X 1 との差分（差分温度 X 2）を用いて、一つのオフセット値 Y により P I D 制御の制御温度 X 3 を補正している。しかしヒータ 1 6 とヒータ 2 2 とで設定温度 X が異なるものであってもよい。またオフセット値 Y についても、上盤 1 2 のヒータ 1 6 の制御温度 X 3 の演算に使用するオフセット値 Y と、下盤 1 3 のヒータ 2 2 の制御温度 X 3 の演算に使用するオフセット値が別の値であるものを除外するものではない。

40

**【 0 0 2 5 】**

また本実施形態では、ヒータ 1 6 , 2 2 の設定温度 X とチャンバ 1 4 内の温度センサ 2 9 の温度実測値（実測温度 X 1）の差分により、オフセット値 Y を決定している。しかしヒータ 1 6 , 2 2 の温度センサ 1 7 , 2 3 の温度実測値（実測温度 X 4）とチャンバ 1 4 内

50

の温度センサ 29 の温度実測値 (実測温度 X 1) の差分 (差分温度) X 2 によりオフセット値 Y を決定するものを除外するものではない。

【0026】

更に本実施形態では、ある設定温度 X にて温度制御を開始し、各温度センサ 29 の温度がほぼ一定温度となるのを一定時間かけて待って温度測定を行い、オフセット値 Y を決定するオフセット値設定工程が行われている。しかしながら実際の成形では、真空積層装置 11 の成形サイクルは一例として 1 分程度なので、成形サイクルに応じて温度測定を行い、オフセット値 Y を決定してもよい。具体的にはヒータ 16, 22 をある設定温度 X で昇温制御しておき標準的な成形サイクルで所定のサイクル数、チャンバ 14 の開閉等を行う。そしてヒータ 16, 22 の実測温度とチャンバ 14 内の温度センサ 29 の実測温度の昇降が安定してきたところで、チャンバ 14 を閉鎖して減圧が完了した時点のチャンバ 14 内の温度 X 1 を温度センサ 29 により測定する。そしてヒータ 16, 22 の設定温度 X 1 と温度センサ 29 の実測温度 X 1 との差分 (差分温度 X 2) を用いてオフセット値 Y を決定する。この実施例の場合、実際の成形に近い条件でのオフセット値 Y が得られる。即ちチャンバ 14 内は成形サイクル毎のチャンバ 14 の開放により冷却される。従ってヒータ 16, 22 の能力にもよるがチャンバ 14 を閉鎖してもチャンバ 14 内の実測温度 X 1 は、短時間でヒータ 16, 22 の設定温度 X まで昇温されない場合が多い。従って所望のチャンバ 14 内温度を得るためには、実測されたチャンバ内温度 X 1 にオフセット値 Y をプラス補正してヒータ 16, 22 の制御温度 X 3 とする必要がある場合が想定される。

10

【0027】

また本実施形態では、チャンバ 14 内の温度 X 1 は真空積層装置 11 から取り外し可能な温度センサ 29 を用いて測定している。しかしながら特許文献 1 のように上盤または枠体等のチャンバを構成する構成部材に組み込まれた温度センサを使用して、チャンバ 14 内の温度 X 1 を測定するものでもよい。構成部材に組み込まれた温度センサのほうが成形の邪魔にならないので、前記のような連続成形中の設定温度に対するオフセット値 Y および制御温度 X 3 の決定を行いやすい。

20

【0028】

また本発明では温度センサにより測定される実測温度 X 1 は、図 5 に示される別の実施形態のようにチャンバ 14 内の成形材 W (フィルム等の被成形材も含む) の温度 X 1 を直接測定するものでもよい。その場合、成形材 W の表面に温度センサを取付けるか複数枚の成形材 W の間に温度センサを挟むものでもよい。更には特許文献 2 のように非接触式の温度センサで成形材 W の温度を測定するものでもよい。これらの場合、成形材 W の温度を直接測定できるから、成形温度に敏感な成形材 W の成形の際の温度制御に有効となる場合がある。

30

【0029】

更にまたチャンバ 14 内の温度を温度センサ 29 により測定する場合、成形材 W の温度を直接温度センサにより測定する場合の双方共に、図 5 に示されるようにダイアフラム 25 を膨出させた状態で温度を測定してもよい。その場合温度センサ 29 がダイアフラム 25 と成形材 W の間にある場合は、ヒータ 16, 22 からの熱の影響を比較的直接受けにくい状態での温度測定ができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0030】

本発明の閉鎖空間内にて成形材を加圧する加圧装置については、真空チャンバ内に設けられた熱板の間で成形材を積層成形するホットプレス装置であってもよい。これらのホットプレス装置の場合、熱板にはヒータが備えられ、閉鎖空間である真空チャンバ内にて成形材を加熱および加圧が可能となっている。そしてチャンバ内または成形材の温度が直接測定され、測定された温度測定値にオフセット値 Y を加えた制御温度でヒータの温度制御が行われる。また別の例として加圧装置は、閉鎖空間である金型のキャビティ内で成形材を成形するプレス装置であってもよい。このプレス成形の場合、金型には加熱手段である熱媒供給路やヒータが備えられ、キャビティ内の成形材の温度を温度センサにより測定して

50

、測定された温度測定値にオフセット値を加えた制御温度でヒータ等の温度制御が行われる。

従って本発明の加熱手段は、ヒータ（電気ヒータ）に限定されず、熱媒を用いたものや赤外線等を用いたもの等であってもよい。

【符号の説明】

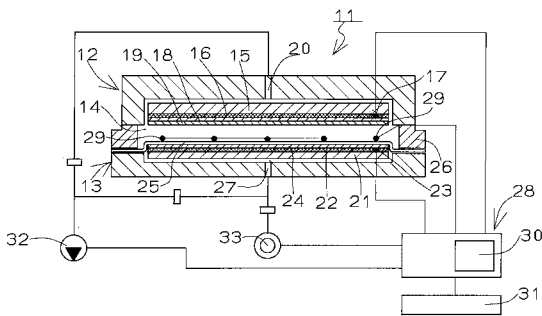
【0031】

- 11 真空積層装置
- 12 上盤
- 13 下盤
- 14 チャンバ
- 16, 22 ヒータ
- 17, 23, 29 温度センサ
- 25 ダイアフラム
- 28 制御装置
- 30 記憶部
- 32 真空ポンプ
- X 設定温度
- X1 実測温度
- X2 差分温度
- X3 制御温度
- W 成形材

10

20

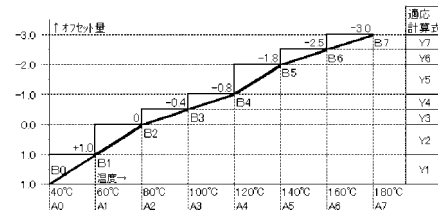
【図1】



【図2】

設定温度X	チャンバ内温度X1	差分温度X2
40°C	39.0°C	-1.0°C
60°C	60.0°C	± 0°C
80°C	80.4°C	+0.4°C
100°C	100.8°C	+0.8°C
120°C	121.8°C	+1.8°C
140°C	142.5°C	+2.5°C
160°C	163.0°C	+3.0°C

【図3】



【図4】

PLCでの計算式(Xが設定値、Yがオフセット)

(小数点の計算が出来ない為、割計算で小数点が出ない様に合わせが必要)

Y1=(X-A1×10)×{[(B1-B0)×100/(A1-A0)]/1000+B1}

Y2=(X-A2×10)×{[(B2-B1)×100/(A2-A1)]/1000+B2}

Y3=(X-A3×10)×{[(B3-B2)×100/(A3-A2)]/1000+B3}

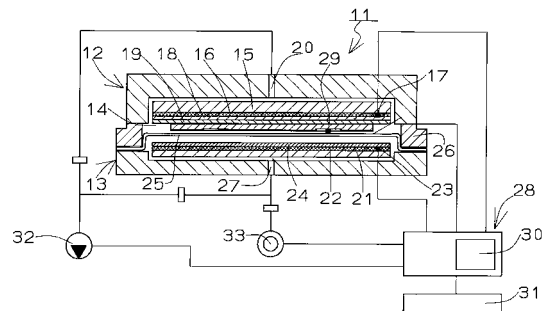
Y4=(X-A4×10)×{[(B4-B3)×100/(A4-A3)]/1000+B4}

Y5=(X-A5×10)×{[(B5-B4)×100/(A5-A4)]/1000+B5}

Y6=(X-A6×10)×{[(B6-B5)×100/(A6-A5)]/1000+B6}

Y7=(X-A7×10)×{[(B7-B6)×100/(A7-A6)]/1000+B7}

【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H323 CB02 DA01 FF01 FF03 FF06 GG02