

(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2018-94729

(P2018-94729A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

| (51) Int.Cl. |              |                  | F I  |       |  | テーマコード (参考) |  |       |
|--------------|--------------|------------------|------|-------|--|-------------|--|-------|
| <b>B29C</b>  | <b>45/77</b> | <b>(2006.01)</b> | B29C | 45/77 |  |             |  | 2F055 |
| <b>G01L</b>  | <b>7/00</b>  | <b>(2006.01)</b> | G01L | 7/00  |  | A           |  | 4F202 |
| <b>B29C</b>  | <b>45/26</b> | <b>(2006.01)</b> | B29C | 45/26 |  |             |  | 4F206 |
| <b>B22D</b>  | <b>17/32</b> | <b>(2006.01)</b> | B22D | 17/32 |  | J           |  |       |
| <b>B22D</b>  | <b>18/02</b> | <b>(2006.01)</b> | B22D | 18/02 |  | Y           |  |       |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-238554 (P2016-238554)  
 (22) 出願日 平成28年12月8日 (2016.12.8)

(71) 出願人 000114215  
 ミネベアミツミ株式会社  
 長野県北佐久郡御代田町大字御代田410  
 6-73  
 (74) 代理人 100114890  
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ  
 ンハルト  
 (74) 代理人 100116403  
 弁理士 前川 純一  
 (74) 代理人 100135633  
 弁理士 二宮 浩康  
 (74) 代理人 100162880  
 弁理士 上島 類

最終頁に続く

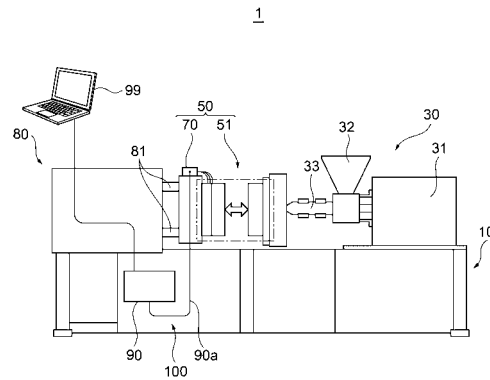
(54) 【発明の名称】 中継装置および圧力検出装置

(57) 【要約】

【課題】 金型を交換した場合であっても、圧力検出装置において圧力センサの出力値を校正する必要が無いように構成された中継装置および圧力検出装置を提供する。

【解決手段】 射出成形機(1)の金型(51)におけるキャビティ(CT)の内圧を検出する圧力センサ(S1~Sn)が設けられた圧力検出装置(100)の中継装置(70)であって、前記中継装置(70)は、前記金型(51)と一体に固定され、前記中継装置(70)は、前記金型(51)における固定金型(53)および可動金型(58)との間に形成されるキャビティ(CT)の内圧を検出すべく前記金型(51)に設けられた前記圧力センサ(S1~Sn)が持つ固有情報を記憶する記憶部(71)を有している。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

射出成型機の金型におけるキャビティの内圧を検出する圧力センサが設けられた圧力検出装置に用いられる中継装置であって、

前記中継装置は、前記金型と一体に固定され、

前記中継装置は、前記金型における固定側金型および可動側金型との間に形成されるキャビティの内圧を検出すべく前記金型に設けられた前記圧力センサが持つ固有情報を記憶する記憶部を備えている

ことを特徴とする中継装置。

**【請求項 2】**

前記中継装置が前記圧力検出装置の信号増幅器と接続された場合、当該信号増幅器は前記圧力センサの前記固有情報を自動的に読み出す

ことを特徴とする請求項 1 に記載の中継装置。

**【請求項 3】**

前記固有情報は、前記圧力センサが持つ自身の校正情報である

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の中継装置。

**【請求項 4】**

前記固有情報は、前記圧力センサの定格荷重、および、前記圧力センサが取り付けられたエジェクタピンのピン断面積の情報である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 何れか一項に記載の中継装置。

**【請求項 5】**

射出成型機の金型におけるキャビティの内圧を検出する圧力センサが設けられた圧力検出装置であって、

前記金型と一体に固定され、前記圧力センサのセンサ出力を外部機器へ中継する中継装置を有し、

前記中継装置は、前記金型における固定側金型および可動側金型との間に形成されるキャビティの内圧を検出すべく前記金型に設けられた前記圧力センサが持つ固有情報を記憶する記憶部を備えている

ことを特徴とする圧力検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、射出成形機の金型におけるキャビティの内圧を圧力センサにより検出する圧力検出装置の中継装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来、射出成形機の圧力検出装置においては、型締装置の固定盤に支持された固定金型と型締装置の可動盤に支持された可動金型とを有し、固定金型および可動金型により形成されたキャビティの内圧を可動金型のエジェクタピンの後端面に取り付けられた圧力センサにより検出している（例えば、特許文献 1 を参照。）。

**【0003】**

この射出成形機の圧力検出装置では、エジェクタピンによるエジェクタの終了時点から金型の内圧が原理的にゼロになる型開き状態の所定期間における圧力センサの出力に基づく圧力検出値を補正值として記憶し、その補正值を用いて圧力検出時の圧力センサの出力を補正するようになされている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特許第 2 9 2 9 3 4 9 号公報

**【発明の概要】**

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上述した特許文献1に記載の射出成形機では、金型に形成される複数のキャビティに対応して複数の圧力センサが設けられているため、複数の圧力センサの定格出力についてもそれぞれ個々にばらつきが生じている。

**【0006】**

したがって、特許文献1の射出成形機の圧力検出装置では、金型を交換した場合には、交換後の金型における複数の圧力センサの定格出力に対するばらつきに合わせて当該圧力センサの出力値を校正しなければならない手間を作業者に強いていた。

**【0007】**

そこで、本発明は、上述した問題点を解消し、金型を交換した場合であっても、作業者に手間を強いることなく、圧力検出装置において当該金型に設けられた圧力センサの出力値を正確に校正することを可能とした中継装置および圧力検出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】****【0008】**

上記目定を達成するために、本発明においては、射出成型機(1)の金型(51)におけるキャビティ(CT)の内圧を検出する圧力センサ(S1~Sn)が設けられた圧力検出装置(100)に用いられる中継装置(70)であって、前記中継装置(70)は、前記金型(51)と一体に固定され、前記中継装置(70)は、前記金型(51)における固定側金型(53)および可動側金型(58)との間に形成されるキャビティ(CT)の内圧を検出するべく前記金型(51)に設けられた前記圧力センサ(S1~Sn)が持つ固有情報を記憶する記憶部(71)を備えていることを特徴とする。

**【0009】**

本発明においては、前記中継装置(70)が前記圧力検出装置(100)の信号増幅器(90)と接続された場合、当該信号増幅器(90)は前記圧力センサ(S1~Sn)の前記固有情報を自動的に読み出すことを特徴とする。

**【0010】**

本発明において、前記固有情報は、前記圧力センサ(S1~Sn)が持つ自身の校正情報であることを特徴とする。

**【0011】**

本発明において、前記固有情報は、前記圧力センサ(S1~Sn)の定格荷重、および、前記圧力センサ(S1~Sn)が取り付けられたエジェクタピン(59)のピン断面積の情報であることを特徴とする。

**【0012】**

本発明においては、射出成型機(1)の金型(51)におけるキャビティ(CT)の内圧を検出する圧力センサ(S1~Sn)が設けられた圧力検出装置(100)であって、前記金型(51)と一体に固定され、前記圧力センサ(S1~Sn)のセンサ出力を外部機器(99)へ中継する中継装置(70)を有し、前記中継装置(70)は、前記金型(51)における固定側金型(53)および可動側金型(58)との間に形成されるキャビティ(CT)の内圧を検出するべく前記金型(51)に設けられた前記圧力センサ(S1~Sn)が持つ固有情報を記憶する記憶部(71)を備えていることを特徴とする。

**【発明の効果】****【0013】**

本発明によれば、金型を交換した場合であっても、作業者に手間を強いることなく、圧力検出装置において当該金型に設けられた圧力センサの出力値を正確に校正することができる。

**【図面の簡単な説明】****【0014】**

【図1】本発明の実施の形態に係る射出成型機の全体構成を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】本発明の実施の形態に係る射出成型機に用いられる金型の構成を示す断面図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る射出成型機に用いられる内圧検出装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の実施の形態に係る内圧検出装置のアンブの構成を示すブロック図である。

【図 5】本発明の実施の形態に係る内圧検出装置のアンブによる圧力センサの校正処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

<本発明の実施の形態>

10

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の実施の形態に係る射出成型機の全体構成を示す側面図である。図 2 は、本発明の実施の形態に係る射出成型機に用いられる金型の構成を示す断面図である。図 3 は、本発明の実施の形態に係る射出成型機に用いられる圧力検出装置の構成を示すブロック図である。図 4 は、本発明の実施の形態に係る圧力検出装置のアンブの構成を示すブロック図である。図 5 は、本発明の実施の形態に係る圧力検出装置のアンブによる圧力センサの校正処理手順を示すフローチャートである。

【0016】

<射出成型機の構成>

20

図 1 に示すように、射出成型機 1 は、ベッド 10 の上に載置した状態で支持される射出ユニット 30、金型ユニット 50、および、型締ユニット 80 を備えている。

【0017】

射出ユニット 30 は、油圧モータを用いた駆動部 31、ホッパ 32、および、シリンダ 33 等を備えている。射出ユニット 30 は、ホッパ 32 から供給される材料をシリンダ 33 により加熱し、駆動部 31 により当該シリンダ 33 を駆動することにより当該シリンダ 33 の先端のノズル（図示せず）から金型ユニット 50 における金型 51 のキャピティ C T（図 2）に対して加熱された材料（以下、「加熱材料」ともいう。）を射出して充填する機構部である。

【0018】

30

金型ユニット 50 は、射出ユニット 30 のシリンダ 33 から射出された加熱材料を金型 51 のキャピティ C T において成形した後に排出する機構部であり、金型 51 および中継装置としての中継ボックス 70 を備えている。なお、金型 51 および中継ボックス 70 の構成については後述する。

【0019】

型締ユニット 80 は、金型ユニット 50 の金型 51 を開閉したり、キャピティ C T に充填した時の加熱材料の圧力に抗して金型 51 を閉じた状態に保持するための圧力を加える例えばトグル式または直圧式の機構部である。

【0020】

40

図 2 に示すように、金型 51 においては、固定側取付板 52 に対して固定側金型 53 が取り付けられており、可動側取付板 54 に対してスペーサブロック 55 を介して可動側金型 58 が取り付けられている。

【0021】

固定側金型 53 には、可動側金型 58 との間にキャピティ C T を形成するための湾曲状の凹部 53 a が形成されているとともに、ガイド孔 53 b が形成されている。可動側金型 58 には、固定側金型 53 との間にキャピティ C T を形成するための凸部 58 a が形成されているとともに、固定側金型 53 のガイド孔 53 b と対向する位置にガイドピン 58 b が設けられている。

【0022】

50

また、可動側金型 58 の中心部分であり、かつ、キャピティ C T の中心となる位置には、エジェクタピン 59 が凸部 58 a の中心を貫通した状態で長手方向へ移動自在に支持さ

れている。エジェクタピン59の先端部は、キャビティCTの形状に対応して成形された製品65と当接して当該製品65をエジェクトする部分である。

【0023】

一方、エジェクタピン59の後端部は、エジェクタプレート57と一体に取り付けられており、かつ、その後端部の端面に圧力センサとしてのフォースセンサS1が一体に固定されている。

【0024】

なお、金型51には、固定側金型53と可動側金型58との間にキャビティCTが複数形成されており、個々のキャビティCTに対応するエジェクタピン59の後端部の端面にもそれぞれフォースセンサS2～Snが一体に固定されている。すなわち、複数のキャビティCTにそれぞれ対応してフォースセンサS1～Snが設けられている。

10

【0025】

ここで、フォースセンサS1～Snは、例えば、ひずみゲージが用いられ、キャビティCTの内圧がエジェクタピン59を介して当該フォースセンサS1～Snに作用する。これによりフォースセンサS1～Snは、キャビティCTの内圧(この場合、射出ユニット30によりキャビティCTに充填される加熱材料の充填圧力)を検出することができる。

【0026】

エジェクタプレート57には、可動側取付板54側にエジェクタロッド56が取り付けられているとともに、可動側金型58側にリターンピン60が取り付けられている。エジェクタロッド56は、可動側取付板54を貫通した状態でエジェクタプレート57に取り付けられている。リターンピン60には、エジェクタプレート57を元の位置に戻すための図示しないバネが取り付けられている。

20

【0027】

型締ユニット80(図1)は、その筐体の内部に油圧シリンダを有し、当該筐体の四隅と固定側取付板52および可動側取付板54の四隅とを連結した4本のタイバー81を備えている。型締ユニット80の油圧シリンダには金型51のエジェクタロッド56が連結されている。

【0028】

このような構成の射出成型機1では、さらに、金型ユニット50の金型51に対して中継ボックス70が着脱自在に一体に固定されている。具体的には、中継ボックス70は、金型51の動作を妨げない任意の場所に固定されている。

30

【0029】

中継ボックス70は、金型51の金属面に形成されたポケット状の凹部に収納した状態で一体に固定されている。ただし、これに限るものではなく、金型51の金属面に対してマグネットにより強固に一体に固定されてもよく、また、それ以外の方法で一体に固定されていてもよい。

【0030】

この中継ボックス70には、専用のアンプ90が1本の接続コード90aを介して接続され、当該アンプ90にパーソナルコンピュータ99が接続されている。なお、アンプ90と中継ボックス70との間、アンプ90とパーソナルコンピュータ99との間は、有線接続に限られる訳では無く、近距離無線通信等の方法により無線接続されていてもよい。

40

【0031】

射出成型機1では、金型51と一体に固定された中継ボックス70、信号増幅器としてのアンプ90および接続コード90aによって圧力検出装置としての内圧検出装置100が構成されている。因みに、アンプ90は、接続コード90aを用いた中継ボックス70との接続性を考慮してベッド10の内部に配置されている。

【0032】

図3に示すように、内圧検出装置100の中継ボックス70(中継ボックスA)は、金型51(金型A)と一体に設けられている複数のフォースセンサS1～Snからのセンサ出力をアンプ90に中継する機能部である。ただし、この中継ボックス70は、箱状部材

50

からなり、上述した中継機能だけではなく、箱状部材の内部に書き換え可能な不揮発性メモリ (EEPROM) 等からなる記憶部 71 (記憶部 A) を有している。

【0033】

この記憶部 71 (記憶部 A) は、金型 51 の複数のエジェクタピン 59 にそれぞれ対応して設けられた複数のフォースセンサ  $S_1 \sim S_n$  の定格出力に対する実際の出力値のばらつき等を含む固有情報をセンサ毎に個々に記憶している。

【0034】

なお、記憶部 71 (記憶部 A) は、フォースセンサ  $S_1 \sim S_n$  の定格出力と実際の出力値との間にばらつきが無い場合であっても、その実際の出力値についても記憶している。ただし、記憶部 71 (記憶部 A) に記憶されているフォースセンサ  $S_1 \sim S_n$  の固有情報は、作業者がパーソナルコンピュータ 99 を介して最初に入力して記憶部 71 (記憶部 A) に記憶させる必要がある。

【0035】

また、中継ボックス 70 は、例えば、金型 51 に取り付け又は埋め込み可能な程度の大きさを持ち、大容量の不揮発性メモリからなる記憶部 71 を有しているため、複数のフォースセンサ  $S_1 \sim S_n$  の固有情報を全て記憶可能である。

【0036】

記憶部 71 (記憶部 A) に記憶されている固有情報としては、センサ番号、出力値、校正情報、定格荷重、エジェクタピン 59 のピン断面積、シリアル番号、および、ロット番号等がある。

【0037】

具体的には、フォースセンサ  $S_1$  の定格出力 (すなわち定格荷重の最大負荷を与えたときの印加電圧 1 V 当たりの出力電圧) が  $0.6 [mV/V]$  である場合に、金型 51 (金型 A) においてフォースセンサ  $S_1$  の実際の出力値  $A_{s1}$  が  $0.59 [mV/V]$ 、...、センサ  $S_n$  の実際の出力値  $A_{sn}$  が  $0.61 [mV/V]$  となっている。

【0038】

この場合、金型 A におけるフォースセンサ  $S_1$  の実際の出力値  $A_{s1}$  が定格出力からずれているため校正する必要があるため、校正情報  $K_1$  ( $K_1 = 0.6 / 0.59$ ) がフォースセンサ  $S_1$  の実際の出力値  $A_{s1}$  ( $0.59 [mV/V]$ ) とともにセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_1$ ) と対応付けて記憶部 71 に記憶されている。

【0039】

同様に、金型 A のフォースセンサ  $S_n$  についても、フォースセンサ  $S_n$  の実際の出力値  $A_{sn}$  ( $0.61 [mV/V]$ ) とともに校正情報  $K_n$  ( $K_n = 0.6 / 0.61$ ) がセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_1$ ) と対応付けて記憶部 71 に記憶されている。

【0040】

また、金型 A におけるフォースセンサ  $S_1$  の定格荷重  $F_1$  ( $F_1 = 50 \text{ kgf}$ )、および、当該フォースセンサ  $S_1$  が固定されたエジェクタピン 59 の後端部の端面のピン断面積  $CS_1$  ( $CS_1 = 3.140 \text{ mm}^2$ ) がセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_1$ ) と対応付けて記憶部 71 に記憶されている。同様に、金型 A におけるフォースセンサ  $S_n$  の定格荷重  $F_n$  ( $F_n = 20 \text{ kgf}$ )、および、ピン断面積  $CS_n$  ( $CS_n = 0.785 \text{ mm}^2$ ) がセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_n$ ) と対応付けて記憶部 71 に記憶されている。

【0041】

これに加えて、金型 A のフォースセンサ  $S_1$  のシリアル番号  $P_1$  (例えば、[abc98765])、ロット番号  $Q_1$  (例えば [180615Q]) についても、センサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_1$ ) と対応付けて記憶部 71 に記憶されている。同様に、金型 A のフォースセンサ  $S_n$  のシリアル番号  $P_n$  (例えば、[xyz34567])、ロット番号  $Q_n$  (例えば [251015D]) についても、センサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_n$ ) と対応付けて記憶部 71 に記憶されている。

【0042】

このような金型 A のフォースセンサ  $S_1$  における出力値  $A_{s1}$  ( $0.59 [mV/V]$ )、校正情報  $K_1$  ( $K_1 = 0.6 / 0.59$ )、定格荷重  $F_1$  ( $F_1 = 50 \text{ kgf}$ )、ピン断

10

20

30

40

50

面積  $CS1$  ( $CS1 = 3.140 \text{ mm}^2$ )、シリアル番号  $P1$  (例えば、[abc98765])、および、ロット番号  $Q1$  (例えば[180615Q])が当該フォースセンサ  $S1$  の固有情報として記憶部  $71$  (記憶部  $A$ ) に記憶されている。金型  $A$  のフォースセンサ  $S_n$  についても同様の固有情報が記憶部  $71$  (記憶部  $A$ ) に記憶されている。すなわち、金型  $A$  のフォースセンサ  $S1 \sim S_n$  毎に固有情報が記憶部  $71$  (記憶部  $A$ ) に記憶されている。

【0043】

一方、射出成型機  $1$  に対し交換対象として存在する金型  $51$  (金型  $B$ ) のフォースセンサ  $S1$  の実際の出力値  $B_{s1}$  は  $0.62 \text{ [mV/V]}$  となっており、...、フォースセンサ  $S_n$  の実際の出力値  $B_{sn}$  は  $0.63 \text{ [mV/V]}$  となっている。

【0044】

この場合、校正情報  $K1$  ( $K1 = 0.6 / 0.62$ ) がフォースセンサ  $S1$  の実際の出力値  $B_{s1}$  ( $0.62 \text{ [mV/V]}$ ) とともにセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S1$ ) と対応付けて記憶部  $71$  に記憶されている。同様に、金型  $B$  のフォースセンサ  $S_n$  についても、フォースセンサ  $S_n$  の出力値  $B_{sn}$  ( $0.63 \text{ [mV/V]}$ ) とともに校正情報  $K_n$  ( $K_n = 0.6 / 0.63$ ) がセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_n$ ) と対応付けて記憶部  $71$  に記憶されている。

【0045】

また、金型  $B$  におけるフォースセンサ  $S1$  の定格荷重  $F1$  ( $F1 = 100 \text{ kgf}$ )、および、ピン断面積  $CS1$  ( $CS1 = 12.560 \text{ mm}^2$ ) がセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S1$ ) と対応付けて記憶部  $71$  に記憶されている。同様に、金型  $B$  におけるフォースセンサ  $S_n$  の定格荷重  $F_n$  ( $F_n = 50 \text{ kgf}$ )、および、ピン断面積  $CS_n$  ( $CS_n = 2.543 \text{ mm}^2$ ) がセンサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_n$ ) と対応付けて記憶部  $71$  に記憶されている。

【0046】

これに加えて、金型  $B$  のフォースセンサ  $S1$  のシリアル番号  $P1$  (例えば、[abc98765])、ロット番号  $Q1$  (例えば[180615Q])についても、センサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S1$ ) と対応付けて記憶部  $71$  に記憶されている。同様に、金型  $B$  のフォースセンサ  $S_n$  のシリアル番号  $P_n$  (例えば、[xyz34567])、ロット番号  $Q_n$  (例えば[251015D])についても、センサ番号  $S$  (フォースセンサ  $S_n$ ) と対応付けて記憶部  $71$  に記憶されている。

【0047】

このような金型  $B$  のフォースセンサ  $S1$  における出力値  $B_{s1}$  ( $0.59 \text{ [mV/V]}$ )、校正情報  $K1$  ( $K1 = 0.6 / 0.59$ )、定格荷重  $F1$ 、ピン断面積  $CS1$ 、シリアル番号  $P1$  (例えば、[abc98765])、および、ロット番号  $Q1$  (例えば[180615Q])が当該フォースセンサ  $S1$  の固有情報として記憶部  $71$  に記憶されている。金型  $B$  のフォースセンサ  $S_n$  についても同様の固有情報が記憶部  $71$  に記憶されている。すなわち、金型  $B$  のフォースセンサ  $S1 \sim S_n$  毎に固有情報が記憶部  $71$  (記憶部  $B$ ) に記憶されている。

【0048】

従って、内圧検出装置  $100$  の中継ボックス  $70$  (中継ボックス  $A$ ) は、接続コード  $90a$  を介してアンプ  $90$  と接続された場合、記憶部  $71$  (記憶部  $A$ ) に記憶されているフォースセンサ  $S1$  乃至  $S_n$  毎の固有情報がアンプ  $90$  によって読み出されることが可能な状態となる。

【0049】

図  $4$  に示すように、アンプ  $90$  は、ヘッドアンプ  $91$ 、ゼロ調整部  $92$ 、ゲイン調整部  $93$ 、アナログデジタル変換部 (ADC)  $94$ 、および、制御部  $95$  を備えている。制御部  $95$  は、ヘッドアンプ  $91$ 、ゼロ調整部  $92$ 、ゲイン調整部  $93$ 、アナログデジタル変換部  $94$  を統括的に制御する。制御部  $95$  は、中継ボックス  $70$  と接続された場合、当該中継ボックス  $70$  の記憶部  $71$  から固有情報を読み出すことが可能となる。

【0050】

ヘッドアンプ  $91$  は、中継ボックス  $70$  から供給されたフォースセンサ  $S1$  乃至  $S_n$  の実際の出力値を増幅する機能部である。ゼロ調整部  $92$  は、フォースセンサ  $S1$  乃至  $S_n$

10

20

30

40

50

の実際の出力値をそれぞれの校正情報 $K_1$ 乃至 $K_n$ を用いて、ゼロ点を基準とした正確な出力値に調整する機能部である。ゲイン調整部93は、フォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ の出力値を増幅する機能部である。アナログデジタル変換部94は、フォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ の出力値(アナログ信号)をデジタルの圧力検出データに変換し、これらをパーソナルコンピュータ99へ出力する機能部である。制御部95は、CPUおよびメモリ等を有するマイクロコンピュータ構成からなり、アンプ90の各部を統括的に制御する機能部である。

#### 【0051】

なお、アンプ90の制御部95は、接続コード90aを介して中継ボックス70(中継ボックスA)と接続されたことを認識すると、自動的に中継ボックス70の記憶部71からフォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ の固有情報(センサ番号 $S_n$ 、出力値 $A_s$ 、校正情報 $K$ 、定格荷重 $F$ 、エジェクタピンのピン断面積 $C_s$ 、シリアル番号 $P$ 、および、ロット番号 $Q$ )を自動的に読み出すプラグアンドプレイ機能を有している。

10

#### 【0052】

<動作および効果>

上述のような構成の射出成型機1における内圧検出装置100の動作および効果について説明する。図5に示すように、内圧検出装置100のアンプ90は、接続コード90aを介して金型51と一体に固定された中継ボックス70と電氣的に接続されたか否かを制御部95により判定する(ステップSP1)。ステップSP1において、否定結果が得られた場合(ステップSP1:NO)、制御部95は金型51のキャビティCTの内圧を検出することはできないと認識し、肯定結果が得られるまで待ち受ける。

20

#### 【0053】

これに対して、ステップSP1において肯定結果が得られた場合(ステップSP1:YES)、制御部95は、アンプ90と中継ボックス70とが電氣的に接続され、金型51のキャビティCTの内圧を検出可能な状態にあると認識する。

#### 【0054】

金型51においては、射出ユニット30のシリンダ33により加熱材料がキャビティCTに充填されたときの当該キャビティCTの内圧が、エジェクタピン59の後端面に取り付けられたフォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ に対して作用する。したがって、それぞれのフォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ から実際の出力値 $A_{s1}$ 乃至 $A_{sn}$ が検出結果として得られ、それら複数の実際の出力値 $A_{s1}$ 乃至 $A_{sn}$ が中継ボックス70(中継ボックスA)に送出される。

30

#### 【0055】

アンプ90の制御部95は、中継ボックス70から中継される出力値 $A_{s1}$ 乃至 $A_{sn}$ をヘッドアンプ91を介してゼロ調整部92へ送出するとともに、中継ボックス70の記憶部71からフォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ の固有情報を読み出してゼロ調整部92へ出力する(ステップSP2)。

#### 【0056】

アンプ90の制御部95は、ゼロ調整部92によりフォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ の実際の出力値 $A_{s1}$ 乃至 $A_{sn}$ を中継ボックス70の記憶部71から読み出した当該フォースセンサ $S_1$ 乃至 $S_n$ の固有情報のうち校正情報 $K_1$ 乃至 $K_n$ を用いて校正(キャリブレーション)し、校正後の正確な補正出力値 $H_1$ 乃至 $H_n$ を生成する(ステップSP3)。

40

#### 【0057】

アンプ90の制御部95は、ゼロ調整部92により校正した後の正確な補正出力値 $H_1$ 乃至 $H_n$ をゲイン調整部93により増幅した後、アナログデジタル変換部94によりデジタルの補正出力データ $H_{d1}$ 乃至 $H_{dn}$ に変換する(ステップSP4)。

#### 【0058】

その後、アンプ90の制御部95は、補正出力データ $H_{d1}$ 乃至 $H_{dn}$ をパーソナルコンピュータ99に出力し、補正出力データ $H_{d1}$ 乃至 $H_{dn}$ に対応した正確な内圧値を当該パーソナルコンピュータ99のモニタに表示し、作業者に目視確認させる(ステップS

50

P 5 )。

【 0 0 5 9 】

このような上述した一連の処理は、金型 A から金型 B に交換された場合においても同様である。すなわち、アンブ 9 0 の制御部 9 5 は、金型 B と一体に固定された中継ボックス 7 0 ( 中継ボックス B ) の記憶部 7 1 に予め記憶されている当該金型 B のフォースセンサ S 1 乃至 S n の固有情報を読み出すことにより、実際の出力値 B s 1 乃至 B s n を校正して正確な補正出力データ H d 1 乃至 H d n を出力することができる。

【 0 0 6 0 】

すなわち、内圧検出装置 1 0 0 では、アンブ 9 0 やパーソナルコンピュータ 9 9 において予め複数の金型 5 1 毎にフォースセンサ S 1 乃至 S n の固有情報を記憶しておく必要がなく、アンブ 9 0 を金型 5 1 と一体に固定された中継ボックス 7 0 に接続するだけで、フォースセンサ S 1 乃至 S n の固有情報を当該アンブ 9 0 が読み出すことができる。これにより、内圧検出装置 1 0 0 では、作業者に校正を特別意識させることなく、フォースセンサ S 1 乃至 S n の実際の出力値にばらつきがあつたとしても正確な検出結果を出力することができる。

10

【 0 0 6 1 】

また、内圧検出装置 1 0 0 の制御部 9 5 では、中継ボックス 7 0 の記憶部 7 1 からエジクタピン 5 9 のピン断面積 C S を読み出すことができるので、フォースセンサ S 1 ~ S n b により検出された補正出力データ H d 1 乃至 H d n が示す荷重値 ( キャピティ C T の内圧 ) およびピン断面積 C S に基づいてフォースセンサ S 1 ~ S n 毎の実際の圧力値を求めることができる。

20

【 0 0 6 2 】

したがって、制御部 9 5 は、実際の圧力値が定格荷重 F で示される最大荷重を超えた異常値であるか否かを判別し、異常値であると判別した場合には、その旨をパーソナルコンピュータ 9 9 に通知してモニタに表示し、射出成型機 1 の動作を停止させるよう作業者に促すことができる。

【 0 0 6 3 】

さらに、内圧検出装置 1 0 0 においては、中継ボックス 7 0 の記憶部 7 1 に予め記憶しておいたフォースセンサ S 1 乃至 S n のシリアル番号 P やロット番号 Q をアンブ 9 0 の制御部 9 5 が読み出してパーソナルコンピュータ 9 9 のモニタに出力することができる。

30

【 0 0 6 4 】

これにより、作業者は、フォースセンサ S 1 乃至 S n のシリアル番号 P を目視確認することにより、金型 5 1 に設けられているフォースセンサ S 1 乃至 S n の製造年月を認識し得、フォースセンサ S 1 乃至 S n に対する交換の有無を判断することができる。同様に、作業者は、フォースセンサ S 1 乃至 S n のロット番号 Q を目視確認することにより、そのロット番号 Q のセンサの不良率に基づいて不良の可能性や故障のリスクの高さを考慮し、フォースセンサ S 1 乃至 S n に対する交換の有無および時期を判断することができる。

【 0 0 6 5 】

なお、内圧検出装置 1 0 0 では、最初に作業者がパーソナルコンピュータ 9 9 を介してフォースセンサ S 1 ~ S n の固有情報を入力して記憶部 7 1 に記憶させる必要がある。このような構成を有しているため、内圧検出装置 1 0 0 は、金型 5 1 に設けられているフォースセンサ S 1 乃至 S n を新たに交換した場合、その交換した新しいフォースセンサ S 1 乃至 S n の固有情報を入力して更新することにより、金型 5 1 のフォースセンサ S 1 乃至 S n に対する最新の固有情報を常に記憶部 7 1 に保持させ、校正等に用いることができる。

40

【 0 0 6 6 】

< 他の実施の形態 >

なお、上述した実施の形態においては、金型 5 1 に対して中継ボックス 7 0 を着脱自在に一体に固定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、金型 5 1 に対して中継ボックス 7 0 を非着脱自在に一体に固定し、中継ボックス 7 0 に対して記憶部

50

71を着脱自在に一体に固定するようにしてもよい。

【0067】

また、上述した実施の形態においては、アンプ90を用いて校正し、校正後の補正出力データHd1乃至Hdnをパーソナルコンピュータ99に出力するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、アンプ90の各機能部をパーソナルコンピュータ99が有するようにしてもよい。この場合、内圧検出装置100は、中継ボックス70およびパーソナルコンピュータ99により構成される。

【0068】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に係る内圧検出装置100に限定されるものではなく、本発明の概念および特許請求の範囲に含まれるあらゆる態様を含む。また、上述した課題および効果の少なくとも一部を奏するように、各構成を適宜選択的に組み合わせてもよい。例えば、上記実施の形態における各構成要素の形状、材料、配置、サイズ等は、本発明の具体的使用態様によって適宜変更され得る。

10

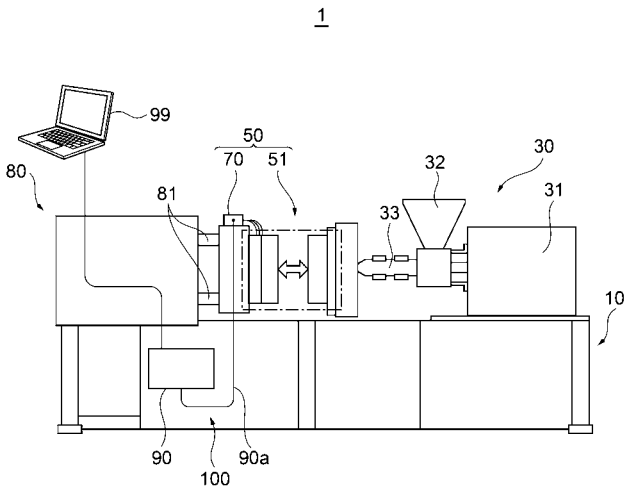
【符号の説明】

【0069】

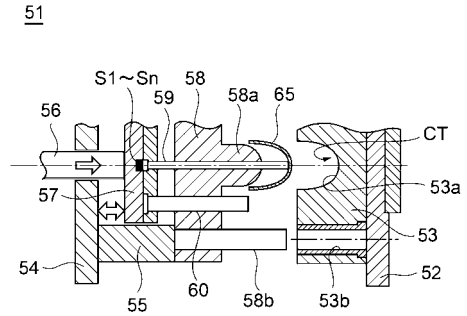
1...射出成型機、10...ベッド、30...射出ユニット、31...駆動部、32...ホッパ、33...シリンダ、50...金型ユニット、51...金型、52...固定側取付板、53...固定側金型、53a...凹部、53b...ガイド孔、54...可動側取付板、55...スペーサブロック、56...エジェクタロッド、57...エジェクタプレート、58...可動側金型、58a...凸部、58b...ガイドピン、59...エジェクタピン、60...リターンピン、65...製品、70...中継ボックス(中継装置)、71...記憶部、80...型締ユニット、81...タイバー、90...アンプ(信号増幅器)、90a...接続コード、91...ヘッドアンプ、92...ゼロ調整部、93...ゲイン調整部、94...アナログデジタル変換部、95...制御部、99...パーソナルコンピュータ、100...内圧検出装置(圧力検出装置)、CT...キャピティ、S1~Sn...フォースセンサ(圧力センサ)。

20

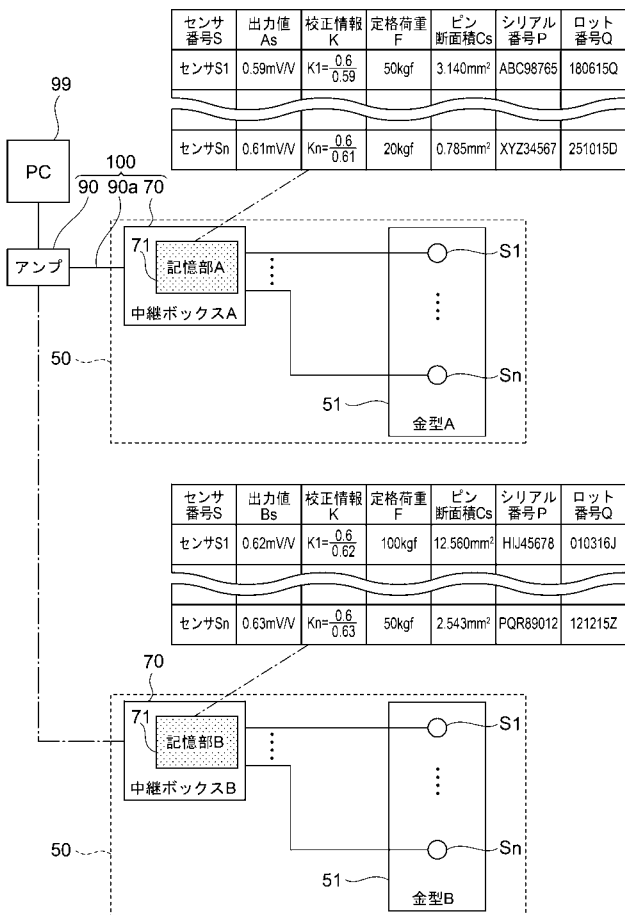
【 図 1 】



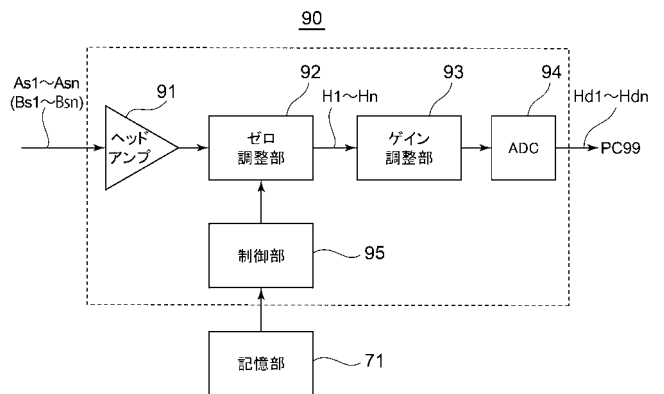
【 図 2 】



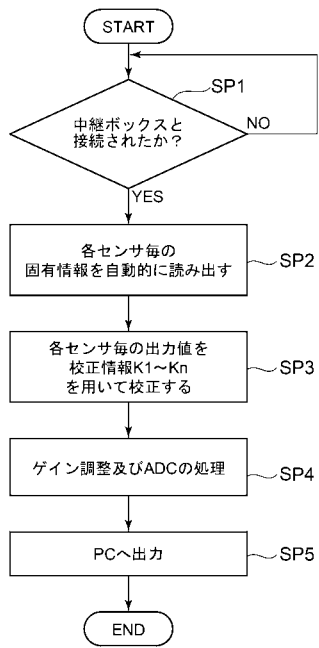
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高山 善将

長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミネベア株式会社内

Fターム(参考) 2F055 AA11 BB20 CC14 DD20 EE11 FF11 GG31 HH01

4F202 AP03 AQ03 CA11 CB01 CM02

4F206 AP034 AQ03 JA07 JP11 JP30 JQ81