

(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2005-297218
(P2005-297218A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.⁷

B29C 45/26
B29C 45/76

F I

B29C 45/26
B29C 45/76

テーマコード(参考)

4F202
4F206

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2004-112475 (P2004-112475)
(22) 出願日 平成16年4月6日(2004.4.6)

(71) 出願人 000227054
日精樹脂工業株式会社
長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地
(74) 代理人 100088579
弁理士 下田 茂
(72) 発明者 滝澤 清登
長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地
日精樹脂工業株式会社内
(72) 発明者 河原 信行
長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地
日精樹脂工業株式会社内
(72) 発明者 両角 進
長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地
日精樹脂工業株式会社内

最終頁に続く

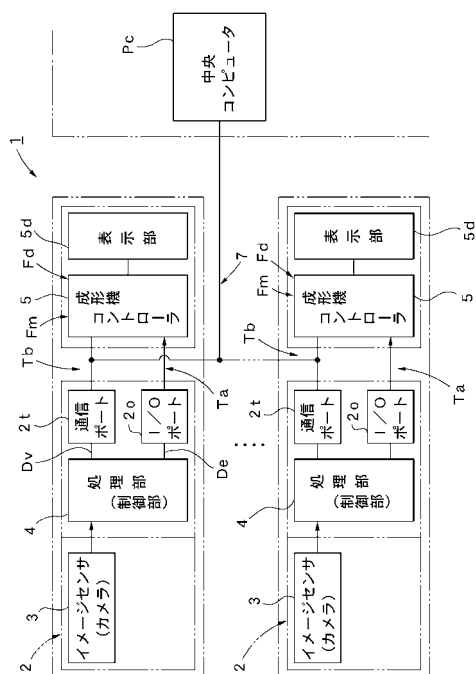
(54) 【発明の名称】 成形機の金型監視システム

(57) 【要約】

【課題】 成形機本体に対する本来の制御に遅れ等の支障を生じる不具合を回避するとともに、汎用性、発展性及びコストダウンに寄与する。

【解決手段】 イメージセンサ3及び画像データDvに対する画像処理によりキャビティ部位Xcの状態を判別する処理部4を有する監視カメラ部2を備えるとともに、この監視カメラ部2と成形機コントローラ5を接続するに際し、少なくとも、処理部4から得るキャビティ部位Xcの状態を判別した結果の異常データDeを、監視カメラ部2の入出力ポート2oを介して成形機コントローラ5に付与する第一接続ラインTaと、イメージセンサ3から得る画像データDvを、監視カメラ部2の通信ポート2tを介して成形機コントローラ5に送信する第二接続ラインTbとにより接続する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

型開きした金型のキャビティ部位をイメージセンサにより撮像し、画像処理によりキャビティ部位の状態を判別する成形機の金型監視システムにおいて、前記イメージセンサ及びこのイメージセンサから得る画像データに対する画像処理により前記キャビティ部位の状態を判別する処理部とを有する監視カメラ部を備えるとともに、この監視カメラ部と成形機コントローラを接続するに際し、少なくとも、前記処理部から得る前記キャビティ部位の状態を判別した結果の異常データを前記監視カメラ部の入出力ポートから前記成形機コントローラに付与する第一接続ラインと、前記イメージセンサから得る画像データを前記監視カメラ部の通信ポートから前記成形機コントローラに送信する第二接続ラインとを用いて接続したことを特徴とする成形機の金型監視システム。

10

【請求項 2】

前記第二接続ラインは、LANを用いることを特徴とする請求項 1 記載の成形機の金型監視システム。

【請求項 3】

前記成形機コントローラは、前記第二接続ラインにより送信される前記画像データに係わる画像を当該成形機コントローラに付属する表示部に表示する画像表示機能を備えることを特徴とする請求項 1 記載の成形機の金型監視システム。

【請求項 4】

前記成形機コントローラ及び/又は前記監視カメラ部には、少なくとも前記異常データに対応する前記画像データを、ショット番号に対応させてメモリに登録するデータ記憶機能を備えることを特徴とする請求項 1 記載の成形機の金型監視システム。

20

【請求項 5】

前記キャビティ部位に対して可視光線以外の光線を投射する発光部を備えるとともに、前記監視カメラ部に、前記キャビティ部位の反射光から可視光線を除いて前記イメージセンサに付与するフィルタ部を備えることを特徴とする請求項 1 記載の成形機の金型監視システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、型開きした金型のキャビティ部位をイメージセンサにより撮像し、画像処理によりキャビティ部位の状態を判別する成形機の金型監視システムに関する。

30

【背景技術】**【0002】**

従来、成形機の金型に残留する成形品の有無等を監視するため、型開きした金型のキャビティ部位をイメージセンサ(カメラ)により撮像するとともに、画像処理によりキャビティ部位の状態を判別するようにした金型監視システムとしては、特開 2002-166457号公報で開示される射出成形機が知られている。

【0003】

同公報で開示される射出成形機(金型監視システム)は、成形条件及び監視条件を設定するための操作部と、成形条件に基づいて成形を行うシーケンスコントロール部と、金型装置を撮影する撮像手段と、成形条件及び金型装置のモニタ画像を表示するための表示部と、金型装置の状態を表す信号及び監視条件に基づいて金型装置に異常が発生したかどうかを判断する画像処理部を備え、これにより、金型監視部と射出成形機を一体にし、別の金型監視部を設置するスペースを不要にしたものである。

40

【特許文献 1】特開 2002-166457号

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、上述した金型監視部を一体にした従来の射出成形機は、次のような問題点があ

50

った。

【0005】

第一に、カメラ（撮像手段）から得る画像信号を成形機コントローラに付与し、この成形機コントローラにより画像処理を含む全処理を行うため、成形機コントローラにおける処理の負担がかなり大きくなる。特に、画像処理の場合、データ量の多いイメージデータを扱うことから、成形機コントローラによる成形機本体に対する本来の制御に遅れ等の支障を生じる虞れがある。

【0006】

第二に、カメラを高性能カメラ等に変更し、この変更に伴ってソフトウェアやデバイスを変更したり或いは成形サイクルの高速化に対応して画像処理の手法を変更する場合には、成形機コントローラ側のソフトウェアやデバイスを変更しなければならず、容易かつ柔軟に対応することができないなど、汎用性及び発展性に難があるとともに、コストアップの原因にもなる。

10

【0007】

本発明は、このような背景技術に存在する課題を解決した成形機の金型監視システムの提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上述した課題を解決するため、型開きした金型Cのキャビティ部位Xcをイメージセンサ3により撮像し、画像処理によりキャビティ部位Xcの状態を判別する成形機Mの金型監視システム1を構成するに際して、イメージセンサ3及びこのイメージセンサ3から得る画像データDvに対する画像処理によりキャビティ部位Xcの状態を判別する処理部4とを有する監視カメラ部2を備えるとともに、この監視カメラ部2と成形機コントローラ5を接続するに際し、少なくとも、処理部4から得るキャビティ部位Xcの状態を判別した結果の異常データDeを監視カメラ部2の入出力ポート2oから成形機コントローラ5に付与する第一接続ラインTaと、イメージセンサ3から得る画像データDvを、監視カメラ部2の通信ポート2tから成形機コントローラ5に送信する第二接続ラインTbとを用いて接続したことを特徴とする。

20

【0009】

この場合、発明の好適な態様により、第二接続ラインTbには、LAN7を用いることができる。一方、成形機コントローラ5には、第二接続ラインTbにより送信される画像データDvに係わる画像を、当該成形機コントローラ5に付属する表示部5dに表示する画像表示機能Fdを設けることができる。また、成形機コントローラ5及び/又は監視カメラ部2には、少なくとも異常データDeに対応する画像データDvを、ショット番号に対応させてメモリに登録するデータ記憶機能Fmを設けることができる。なお、金型監視システム1には、キャビティ部位Xcに対して可視光線以外の光線Lを投射する発光部8を設けるとともに、監視カメラ部2には、キャビティ部位Xcの反射光Lrから可視光線を除いてイメージセンサ3に付与するフィルタ部9を設けることができる。

30

【発明の効果】

【0010】

このような構成を有する本発明に係る成形機の金型監視システム1によれば、次のような顕著な効果を奏する。

40

【0011】

(1) 画像処理を監視カメラ部2側で行い、この画像処理に基づく少なくとも異常データDe及び画像データDvを成形機コントローラ5に送信するようにしたため、監視カメラ部2を取付けた場合であっても成形機コントローラ5における処理の負担はほとんど変わらない。したがって、成形機コントローラ5による成形機本体に対する本来の制御に遅れ等の支障を生じる不具合を確実に回避できる。しかも、異常データDeは、画像データDvを送信する第二接続ラインTbとは異なる第一接続ラインTaにより送るため、成形機Mにとって最重要データとなる異常データDeの処理に対する遅れ等の不具合も確実に

50

に回避できる。

【0012】

(2) 監視カメラ部2を高性能カメラ等に変更し、この変更に伴ってソフトウェアやデバイスを変更したり或いは成形サイクルの高速化に対応して画像処理の手法を変更する場合であっても、成形機コントローラ5側のソフトウェアやデバイスの変更は不要になるため、容易かつ柔軟に対応でき、汎用性及び発展性を高めることができるとともに、コストダウンにも寄与できる。

【0013】

(3) 好適な態様により、第二接続ラインTbに、LAN7を用いれば、他の成形機M...とのデータ授受や他の場所に設置された中央コンピュータPC等とのデータ授受を容易かつ迅速に行うことができる。

10

【0014】

(4) 好適な態様により、成形機コントローラ5に、第二接続ラインTbにより送信される画像データDvに係わる画像を、当該成形機コントローラ5に付属する表示部5dに表示する画像表示機能Fdを設ければ、監視カメラ部2側の表示部は不要になるため、システム全体のコストダウン及び設置性向上に寄与できる。

【0015】

(5) 好適な態様により、成形機コントローラ5及び/又は監視カメラ部2に、少なくとも異常データDeに対応する画像データDvを、ショット番号に対応させてメモリに登録するデータ記憶機能Fmを設ければ、少なくとも異常が発生した際の画像データDvを容易かつ確実に保存でき、分析及び統計等のデータ処理を的確かつ迅速に行うことができる。

20

【0016】

(6) 好適な態様により、キャビティ部位Xcに対して可視光線以外の光線Lを投射する発光部8を設け、また、監視カメラ部2に、キャビティ部位Xcの反射光Lrから可視光線を除いてイメージセンサ3に付与するフィルタ部9を設ければ、成形機M周辺の明るさや成形品の色の影響を原理的に排除でき、誤動作を確実に防止して信頼性及び安全性を高めることができるとともに、画像処理の簡易化及び高精度化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

次に、本発明に係る最良の実施形態を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。

30

【0018】

まず、本実施形態に係る金型監視システム1の構成について、図1～図4を参照して説明する。

【0019】

図2(図3)は、金型監視システム1を取付けた射出成形機Mの一部を示す。射出成形機Mは型締装置Mcを備え、この型締装置Mcは、固定盤11、この固定盤11と不図示の圧受盤間に架設した四本のタイバー12...、これらのタイバー12...にスライド自在に装填した可動盤13を備える。そして、固定盤11には固定型Ccが、また、可動盤13には可動型Cmがそれぞれ取付けられ、この固定型Ccと可動型Cmにより金型Cを構成する。これにより、可動盤13は固定盤11に対し、不図示の駆動機構により進退移動し、金型Cの型閉、型締、型開を行うことができる。なお、Miは射出装置、Cf(図3)は金型Cのキャビティをそれぞれ示す。

40

【0020】

一方、金型監視システム1は、キャビティ部位Xcに対して可視光線以外の光線Lとなる赤外線Liを投射する発光部8と、可視光線を遮断するフィルタ部9(図4)を通してキャビティ部位Xcから反射する赤外線Li(正反射光Lr)をイメージセンサ3により撮像する監視カメラ部2を備える。

【0021】

発光部8は、図2及び図3に示すように、固定盤11の一方の側面11pに複数のボル

50

ト等により固定されたブラケット 2 1 により支持される。なお、発光部 8 の取付位置（取付高さ）は、図 3 に示すように、キャビティ部位 X c の位置（高さ）に一致させる。また、発光部 8 の投射角度は、取付ねじ 2 2 , 2 2 により任意に設定（変更）できる。さらに、発光部 8 は、偏平直方体形に形成し、一面を開放したハウジング部 2 4 を備える。ハウジング部 2 4 の内部には、赤外線（光線 L）を発光する多数の赤外線発光ダイオード 2 5 ... を配列させた発光基板 2 6 を配設する。この発光基板 2 6 は、点発光となる各赤外線発光ダイオード 2 5 ... を集積させた面発光体 E を構成する。この面発光体 E の大きさ（形状）は、キャビティ部位 X c に対する監視範囲に対応して設定し、特に、監視範囲に対して同一又はこれ以上の面積となるように考慮する。赤外線発光ダイオード 2 5 ... は、千鳥状に配列させることが望ましい。発光部 8 をこのように構成することにより、照度が高められることに加え、照度の均一性が高められる。なお、ハウジング部 2 4 の内部には、発光に対する拡散板を配設し、金型 C における研磨パターンによる反射光の減衰を抑えらるとともに、均一かつ安定した照射ができるように考慮する。

10

【 0 0 2 2 】

他方、監視カメラ部 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、固定盤 1 1 の他方の側面 1 1 q に取付けた支持機構 3 1 により支持される。支持機構 3 1 は、複数のボルト等により側面 1 1 q 上に固定した取付部 3 2 と、監視カメラ部 2 を支持するブラケット 3 3 と、このブラケット 3 3 と取付部 3 2 間に介在する位置調整部 3 4 を備える。なお、監視カメラ部 2 の取付位置（取付高さ）は、図 3 に示すように、キャビティ部位 X c の位置（高さ）に一致させる。これにより、ブラケット 3 3 は、位置調整部 3 4 により取付部 3 2 に対して前後方向に位置調整でき、監視カメラ部 2 の前後方向の位置を調整できる。また、監視カメラ部 2 の撮像角度は、取付ねじ 3 5 , 3 5 により任意に設定（変更）できる。

20

【 0 0 2 3 】

さらに、監視カメラ部 2 は、直方体形に形成したケーシング部 3 7 を備え、内部には付属回路 3 6（処理部 4）を収容するとともに、前部にはイメージセンサ 3 を有するセンシング部 3 8 を所定の角度 R を付けた取付ける。この角度 R を付けることにより、監視カメラ部 2 を取付けることに伴う横側方への突出を少なくできる。また、センシング部 3 8 は、光学筒 3 9 を備え、この光学筒 3 9 には、前側から、可視光線を遮断するフィルタ部 9 , レンズ 4 0 を順次内蔵するとともに、この光学筒 3 9 の後方に、イメージセンサ 3 を内蔵する。イメージセンサ 3 としては、省電力化、小型化及び低コスト化の容易な CMOS イメージセンサを用いることが望ましい。

30

【 0 0 2 4 】

このように、発光部 8 を、型締装置 M c における固定盤 1 1 の一方の側面 1 1 p に取付けるとともに、監視カメラ部 2 を、固定盤 1 1 の他方の側面 1 1 q に取付ければ、監視カメラ部 2 は、発光部 8 から発光される赤外線 L i の正反射光 L r、即ち、軸線に対して発光部 8 から入射する入射角とこれに基づく反射角が同じ大きさとなる反射光を容易に得ることができる。

【 0 0 2 5 】

次に、本発明の要部となるシステム構成について、図 1 を参照して説明する。2 は監視カメラ部であり、前述したイメージセンサ 3 とこのイメージセンサ 3 に接続した処理部（制御部）4 を内蔵する。この処理部 4 は、マイコン（マイクロコンピュータ）等を利用し、イメージセンサ 3 から得る画像データ（画像信号）D v に対して画像処理を行うことにより、キャビティ部位 X c の状態（正常状態又は異常状態）を判別する機能を備えるとともに、各種の制御機能及び処理機能を備えており、上述した付属回路 3 6 としてケーシング部 3 7 に内蔵する。

40

【 0 0 2 6 】

また、この処理部 4 は、接続ポートとして、少なくとも入出力ポート（I/Oポート）2 o と通信ポート 2 t を備える。この場合、入出力ポート 2 o は、射出成形機 M に内蔵する成形機コントローラ 5 の入出力ポートに、第一接続ライン T a により接続する。これにより、少なくとも処理部 4 から得るキャビティ部位 X c の状態を判別した結果となる異常

50

データ（エラー信号）D eが、第一接続ラインT aを介して成形機コントローラ5に付与される。一方、通信ポート2 tは第二接続ラインT bに接続する。この第二接続ラインT bには、イーサネット（登録商標）等のLAN7を用いることができる。したがって、この第二接続ラインT b（LAN7）に成形機コントローラ5の通信ポートを接続すれば、成形機コントローラ5と処理部4は、LAN7を介した通信が可能になる。これにより、イメージセンサ3から得る画像データ（画像信号）D vが、第二接続ラインT b（LAN7）を介して成形機コントローラ5に送信される。

【0027】

このように、第二接続ラインT bに、LAN7を用いれば、図1に示すように、他の一又は二以上の射出成形機M...に取付けられる監視カメラ部2...の通信ポート2 t...及び成形機コントローラ5...の通信ポートも、同一のLAN7に接続できるとともに、他の場所（管理室等）に設置された中央コンピュータPC等も、同一のLAN7に接続することができる。したがって、このようなLAN7を構築することにより、他の射出成形機M...とのデータ授受や他の場所に設置された中央コンピュータPC等とのデータ授受を容易かつ迅速に行うことができる。なお、図1は、LAN7を用いた接続形態の一例であり、基本的には、一台の射出成形機Mにおける監視カメラ部2の通信ポート2 tと成形機コントローラ5の通信ポートをLAN7により接続すればよい。

10

【0028】

他方、成形機コントローラ5には、この成形機コントローラ5に付属する表示部5 dを備える。この表示部5 dは、タッチパネルを付設したカラー液晶ディスプレイ等を用いることができる。したがって、この表示部5 dは、成形機本体に係わる各種データの表示や設定等に用いられる。また、成形機コントローラ5には、第二接続ラインT bを介して送信される画像データ（画像信号）D vに係わる画像を表示部5 dに表示するための画像表示機能F dを備える。これにより、画像データD vに係わる画像、即ち、キャビティ部位X cの画像を表示部5 dに表示することができ、この表示部5 dは、監視カメラ部2側（イメージセンサ3）から送信される画像データD vに係わる画像を表示するための表示部を兼用する。よって、監視カメラ部2側の表示部は不要になるため、システム全体のコストダウン及び設置性向上に寄与できる。

20

【0029】

さらに、成形機コントローラ5には、異常データD eに対応する画像データD vを、ショット番号に対応させてメモリに登録するデータ記憶機能F mを備える。即ち、成形機コントローラ5には、監視カメラ部2から、異常データD e及び画像データD vが同時に付与されているため、異常データD eに対応する画像データD vを、ショット番号に対応させて成形機コントローラ5に内蔵するメモリに登録することができる。なお、このようなデータ記憶機能F mは、監視カメラ部2側にも同様に設けることができる。

30

【0030】

次に、本実施形態に係る金型監視システム1の使用方法及び動作について、図1～図7を参照して説明する。

【0031】

最初に、発光部8と監視カメラ部2の角度設定を行う。今、型開した可動型C mの位置が図2に示す実線位置にあるものとする。この状態で発光部8から投射される赤外線L iの角度（投射角度）が、キャビティ部位X cの全体に当たるように設定する。この場合、投射角度は、取付ねじ2 2...の弛緩又は締付により容易に設定できる。これにより、赤外線L iは、キャビティ部位X cに対して斜めに投射される。

40

【0032】

次いで、監視カメラ部2の撮像角度を設定する。この場合、図2に示すように、キャビティ部位X cから反射する赤外線L iの正反射光L rを撮像できるように設定する。このような正反射光L rを撮像することにより、反射率の差により検出できるため、S/N比を高くできるとともに、他の角度からの光の影響を低減できる。なお、撮像角度は、取付ねじ3 5...の弛緩又は締付により容易に設定できる。また、型開した際における可動型C

50

mの位置が、図2に仮想線で示すCma, Cmbのように変更された場合であっても、同様の操作により容易に設定することができる。

【0033】

さらに、基準画像データの設定を行う。この場合、正常(良品)な成形品が付着したキャピティCfの状態を撮像し、一次基準画像データとして登録するとともに、成形品が付着していないキャピティCfのみの状態を撮像し、二次基準画像データとして登録する。登録に際しては、まず、赤外線発光ダイオード25...を点灯させる。これにより、赤外線Liはキャピティ部位Xcに対して投射され、キャピティ部位Xcで正反射する。反射した赤外線Li(正反射光Lr)は、監視カメラ部2のセンシング部38に入光し、イメージセンサ3に結像する。この際、射出成形機M周辺の可視光線はフィルタ部9によりカットされ、反射した赤外線Li(正反射光Lr)のみがイメージセンサ3に結像する。そして、イメージセンサ3から得られる画像データ(画像信号)Dvは、処理部4に付与されることにより内蔵するメモリ(画像メモリ)に書き込まれる。

10

【0034】

次に、実際の成形工程における監視方法について説明する。なお、射出成形機Mの稼働中においては、成形機コントローラ5から処理部4に対して各種信号が付与されるとともに、処理部4から成形機コントローラ5に対して各種信号が付与される。この場合、処理部4(成形機コントローラ5)は、複数の入出力ポート20...を備えており、一部の入出力ポート20...がこれらの信号の授受に利用される。今、射出充填工程及び冷却工程を経て、金型Cの型開きが終了したものとする。処理部4には、型開きが終了したことに伴う型開終了信号が付与されるため、処理部4による一次監視処理が行われる。この一次監視処理は、型開き後、エジェクタ動作前に行う監視処理であり、これにより、成形品に未充填部分が存在するか否かなどの成形不良の判別を行うことができる。

20

【0035】

図5には、この一次監視処理の処理手順をフローチャートで示す。また、図7には、データの流れをフローチャートで示す。まず、処理部4に型開終了信号が付与されれば、処理部4は、撮像開始指令を出力し、発光部8における赤外線発光ダイオード25...を点灯させるとともに、監視カメラ部2を作動させて撮像を開始する(ステップS1)。これにより、発光部8からキャピティ部位Xcに対して赤外線Liが投射され、キャピティ部位Xcで正反射する。反射した赤外線Li(正反射光Lr)は、監視カメラ部2のセンシング部38に入光し、イメージセンサ3に結像する。この際、射出成形機M周辺の可視光線はフィルタ部9によりカットされ、反射した赤外線Li(正反射光Lr)のみがイメージセンサ3に投射される。そして、イメージセンサ3から得られる画像データ(画像信号)Dvは、処理部4に付与される。なお、赤外線Liを用いるため、点灯時であっても可視光線とは異なり、オペレータに違和感や不快感を与えることはない。

30

【0036】

また、一画面分の画像データDvが処理部4に取り込まれたなら、処理部4は、撮像終了指令を出力する。これにより、発光部8における赤外線発光ダイオード25...を消灯させ、かつイメージセンサ3による撮像を終了させる(ステップS2, S3)。このように、発光部8は、撮像するときのみ点灯させるため、消費電力の低減を図ることができる。さらに、画像データDvは、通信ポート2tからLAN7(第二接続ラインTb)を介して成形機コントローラ5の通信ポートに送信される(ステップS41, S42)。そして、成形機コントローラ5に付属する表示部5d上に、キャピティCfのカラー画像として表示される(ステップS43)。

40

【0037】

一方、処理部4では、撮像した最初の画素(ピクセル)における画素レベルと前述した一次基準画像データにおける対応する画素レベルを比較して両者の偏差を演算する画像処理を行う(ステップS4)。そして、求めた偏差としきい値を比較する(ステップS5)。この際、正常に成形が行われていれば、[偏差 < しきい値]となるが、一部に充填不良等が存在すると、その部分は、[偏差 > しきい値]となるため、特異点として計数(カウ

50

ント)される(ステップS6)。以下、順次続く画素に対して同様の処理を繰り返し、最終の画素まで行う(ステップS7, S4...)。

【0038】

さらに、処理部4は、得られた特異点の計数値(合計値)Ncと予め異常を判別するために設定した異常レベルNeを比較し、 $[Nc > Ne]$ の場合には、異常が発生したものと判断して所定の異常処理を行う(ステップS8, S9)。即ち、異常データDeを入出力ポート2oから出力し、第一接続ラインTaを介して成形機コントローラ5の入出力ポートに付与する(ステップS44, S45, S46)。これにより、射出成形機Mの動作を停止するとともに、異常表示等の異常処理を行う。また、成形機コントローラ5は、データ記憶機能Fmにより、少なくとも異常データDeに対応する画像データDvを、ショット番号に対応させてメモリに登録する(ステップS47, S48, S49)。これにより、一次監視処理における異常発生時の画像データDvを容易かつ確実に保存でき、分析及び統計等のデータ処理を的確かつ迅速に行うことができる。

10

【0039】

他方、異常が発生していない場合には、計数値Ncと予め設定したアラームレベルNaを比較し、 $[Nc > Na]$ の場合には、異常直前の状態である旨の処理、即ち、射出成形機Mの動作を停止するとともに、予備警報としてのアラーム表示等のアラーム処理を行う(ステップS10, S11)。これに対して、一次監視処理の結果、正常の場合には、二次監視処理に移行させる(ステップS12)。なお、このような監視処理においては、偏差に対するしきい値による判別と、特異点の計数値に対する基準レベルによる判別の両方を行うため、判別精度が高められる。

20

【0040】

図6に、二次監視処理の処理手順をフローチャートで示す。この二次監視処理は、エジェクタ動作後に行う監視処理であり、これにより、エジェクタが正常に行われたか否かを判別することができる。今、成形機コントローラ5からエジェクタ終了信号が処理部4に付与されれば、処理部4は、撮像開始指令を出力し、発光部8における赤外線発光ダイオード25...を点灯させるとともに、監視カメラ部2を作動させて撮像を開始する(ステップS21)。これにより、発光部8からキャビティ部位Xcに対して赤外線Liが投射され、キャビティ部位Xcで正反射する。また、反射した赤外線Li(正反射光Lr)は、監視カメラ部2のセンシング部38入光し、イメージセンサ3に結像する。この際、射出成形機M周辺の可視光線はフィルタ部9によりカットされ、反射した赤外線Li(正反射光Lr)のみがイメージセンサ3に結像する。そして、イメージセンサ3から得られる画像データDvは処理部4に付与される。

30

【0041】

また、一画面分の画像データDvが処理部4に取り込まれたなら、処理部4は、撮像終了指令を出力する。これにより、発光部8における赤外線発光ダイオード25...を消灯させ、かつイメージセンサ3による撮像を終了させる(ステップS22, S23)。さらに、画像データDvは、通信ポート2tからLAN7(第二接続ラインTb)を介して成形機コントローラ5の通信ポートに送信される(ステップS41, S42)。そして、成形機コントローラ5に付属する表示部5d上に、キャビティCfのカラー画像として表示される(ステップS43)。

40

【0042】

一方、処理部4では、最初の画素における画素レベルと前述した二次基準画像データにおける対応する画素レベルを比較して両者の偏差を演算する画像処理を行う(ステップS24)。また、求めた偏差としきい値を比較する(ステップS25)。この際、成形品が正常に排出されていれば、 $[偏差 \leq しきい値]$ となるが、正常に排出されていない場合は、成形品の存在する部分が、 $[偏差 > しきい値]$ となるため、特異点として計数(カウント)される(ステップS26)。以下、順次続く画素に対して同様の処理を繰り返し、最終の画素まで行う(ステップS27, S24...)。

【0043】

50

さらに、処理部 4 は、得られた特異点の計数値（合計値） N_c と予め異常を判別するために設定した異常レベル N_x を比較し、 $[N_c > N_x]$ の場合には、異常が発生したものととして所定の異常処理を行う（ステップ S 28, S 29）。即ち、異常データ D_e を入出力ポート 2 o から出力し、第一接続ライン T_a を介して成形機コントローラ 5 の入出力ポートに付与する（ステップ S 44, S 45, S 46）。これにより、射出成形機 M の動作を停止するとともに、異常表示等の異常処理を行う。また、成形機コントローラ 5 は、データ記憶機能 F_m により、少なくとも異常データ D_e に対応する画像データ D_v を、ショット番号に対応させてメモリに登録する（ステップ S 47, S 48, S 49）。これにより、二次監視処理における異常発生時の画像データ D_v を容易かつ確実に保存でき、分析及び統計等のデータ処理を的確かつ迅速に行うことができる。一方、正常であって、次のショットが行われる場合には、図 5 に示す一次監視処理に移行させる（ステップ S 30, S 31）。また、次のショットが無い場合には終了する（ステップ S 30）。

【0044】

このような本実施形態に係る金型監視システム 1 によれば、画像処理を監視カメラ部 2 側で行い、この画像処理に基づく少なくとも異常データ D_e 及び画像データ D_v を成形機コントローラ 5 に送信するようにしたため、監視カメラ部 2 を取付けた場合であっても成形機コントローラ 5 における処理の負担はほとんど変わらない。したがって、成形機コントローラ 5 による成形機本体に対する本来の制御に遅れ等の支障を生じる不具合を確実に回避できる。しかも、異常データ D_e は、画像データ D_v を送信する第二接続ライン T_b とは異なる第一接続ライン T_a を介して送るため、成形機 M にとって最重要データとなる異常データ D_e の処理に対する遅れ等の不具合も確実に回避できる。また、監視カメラ部 2 を高性能カメラ等に変更し、この変更に伴ってソフトウェアやデバイスを変更したり或いは成形サイクルの高速化に対応して画像処理の手法を変更する場合であっても、成形機コントローラ 5 側のソフトウェアやデバイスの変更は不要になるため、容易かつ柔軟に対応でき、汎用性及び発展性を高めることができるとともに、コストダウンにも寄与できる。なお、キャビティ部位 X_c に対して可視光線以外の光線 L を投射する発光部 8 を設け、また、監視カメラ部 2 に、キャビティ部位 X_c の反射光 L_r から可視光線を除いてイメージセンサ 3 に付与するフィルタ部 9 を設ければ、射出成形機 M 周辺の明るさや成形品の色の影響を原理的に排除でき、誤動作を確実に防止して信頼性及び安全性を高めることができるとともに、画像処理の簡易化及び高精度化を図ることができる。

【0045】

以上、最良の実施形態について詳細に説明したが、本発明は、このような実施形態に限定されるものではなく、細部の構成、形状、素材、数量、数値等において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、任意に変更、追加、削除することができる。

【0046】

例えば、例示の実施形態では、可視光線以外の光線 L として、赤外線 L_i を利用したが、必ずしも赤外線 L_i に限定されるものではなく、紫外線、遠赤外線等の他の光線を用いることもできる。また、発光部 8 には、多数の発光ダイオード 25 ... を用いた場合を例示したが、他の発光手段であってもよい。さらに、入出力ポート 2 o から少なくとも異常データ D_e が出力する場合を示したが、出力するデータには、正常データ等の他の同類のデータを含めてもよい。なお、入出力ポート 2 o は、「0」、「1」信号となる異常データ D_e を出力可能なポートを意味し、通信ポート 2 t は、イメージデータを送信可能なポートを意味するものであり、その名称に制約されるものではない。一方、第二接続ライン T_b には、各種 LAN（無線 LAN 等を含む）を利用できるとともに、LAN 以外の通信ラインであってもよい。また、実施形態では、一次監視処理と二次監視処理の双方を実施する場合を例示したが、いずれか一方の監視処理の実施であってもよい。他方、金型監視システム 1 を取付ける対象として射出成形機 M を例示したが、金型 C を用いる各種成形機に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

10

20

30

40

50

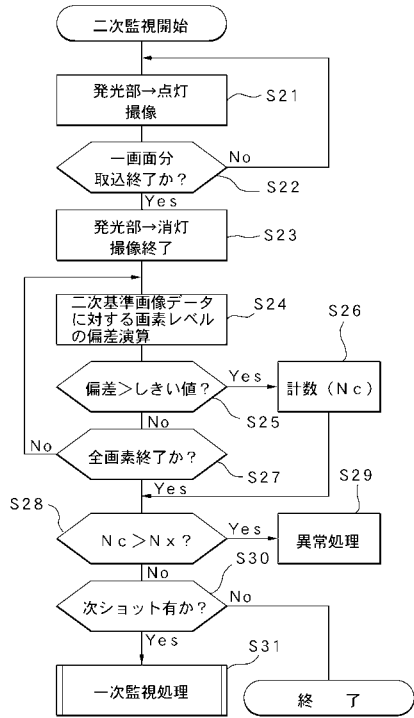
- 【図1】本発明の最良の実施形態に係る金型監視システムのシステム構成図、
 【図2】同金型監視システムを射出成形機に取付けた状態の平面図、
 【図3】同金型監視システムを射出成形機に取付けた状態の正面図、
 【図4】同金型監視システムにおける監視カメラ部の平面図、
 【図5】同金型監視システムによる一次監視の処理手順を示すフローチャート、
 【図6】同金型監視システムによる二次監視の処理手順を示すフローチャート、
 【図7】同金型監視システムにおけるデータの流れを示すフローチャート、

【符号の説明】

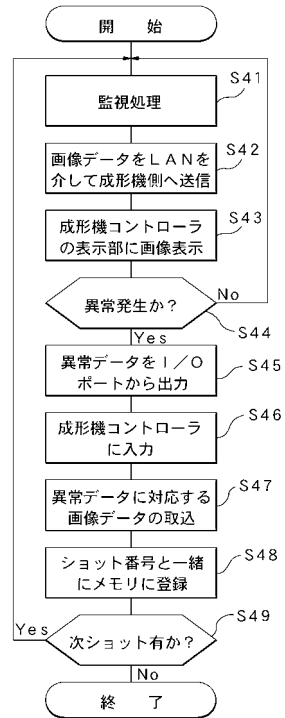
【0048】

1	金型監視システム	10
2	監視カメラ部	
2 o	入出力ポート	
2 t	通信ポート	
3	イメージセンサ	
4	処理部	
5	成形機コントローラ	
5 d	表示部	
7	L A N	
8	発光部	
9	フィルタ部	20
C	金型	
D v	画像データ	
D e	異常データ	
X c	キャビティ部位	
M	成形機	
T a	第一接続ライン	
T b	第二接続ライン	
F d	画像表示機能	
F m	データ記憶機能	
L	可視光線以外の光線	30
L r	反射光	

【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F202 AM02 AM09 AP19 AQ00 CA11 CK11 CM21 CS01 CS07
4F206 AM02 AM09 AP19 AQ00 JA07 JL02 JM02 JM06 JP01 JP05
JP14 JP21