

(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2009-166323
(P2009-166323A)

(43) 公開日 平成21年7月30日(2009.7.30)

(51) Int.Cl.
B29C 45/84 (2006.01)
B22D 17/32 (2006.01)

F I
B29C 45/84
B22D 17/32 J

テーマコード (参考)
4F206

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2008-5881 (P2008-5881)	(71) 出願人	000106852
(22) 出願日	平成20年1月15日 (2008. 1. 15)		シグマックス株式会社
		(74) 代理人	100082740
			弁理士 田辺 恵基
		(72) 発明者	鳥羽 英俊
			神奈川県横浜市中区長者町五丁目85番地
			シグマックス株式会社内
		Fターム(参考)	4F206 AM07 AM08 AM09 AM32 AP19
			AQ01 JA07 JM06 JN41 JP01
			JP13 JP14 JP15 JP22 JP27

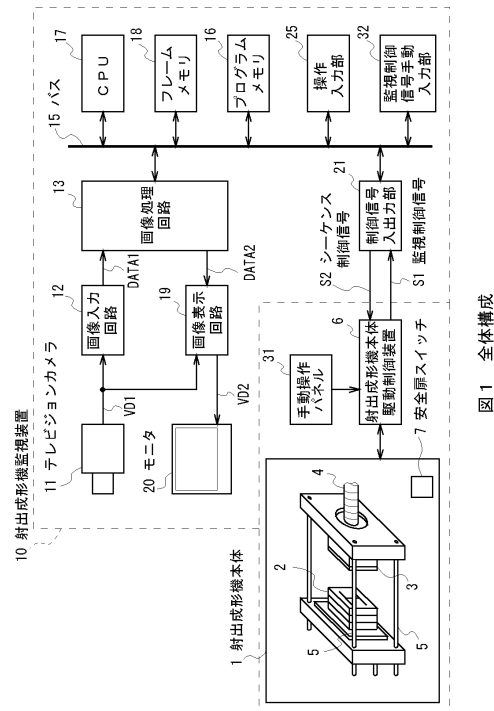
(54) 【発明の名称】 射出成形機監視装置

(57) 【要約】

【課題】 射出成形機監視装置の機能を高めようとするものである。

【解決手段】 監視対象の位置ずれに追従して監視検出画像データを得るようにし、キャピティ部分を除去した部分の明るさを合わせるように画像データを修正し、レンズ調整画面や感度設定画面を表示するようにし、安全扉の確認をするようにし、2次監視タイマの計時動作が終了する前に正常判定結果が得られたとき当該計時動作の終了を待たずに直ちに2次監視動作を終了させるようにしたことにより、取扱いが便利かつ判定精度が高い射出成形機監視装置を実現できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

射出成形機本体が型開動作及び突出し動作したときの上記射出成形機本体の動作状態を撮像手段によって撮像し、当該撮像手段のビデオ信号に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、上記射出成形機本体の異常動作を監視する射出成形機監視装置において、

監視動作開始時に得られる上記ビデオ信号を用いて異常動作の判定基準画像データとして監視基準画像データを得る手段と、

順次繰り返される射出成形サイクルにおいて、上記型開動作時又は上記突出し動作時に得られる上記ビデオ信号を用いて異常動作の検出画像データとして監視画像データを得る手段と、

上記監視基準画像データのうち、異常動作の発生を監視すべき監視対象の表示位置の周囲にある画像データに外接する外接線で囲まれた画素となる監視対象基準を求める手段と、

上記監視検出画像データのうち、上記監視対象基準の表示範囲に対応する表示範囲の周囲において外接線で囲まれた画素より大きい範囲にサーチ範囲を設定し、上記サーチ範囲を上記監視対象基準によってサーチしながら当該監視対象基準の画素の明るさと、上記監視検出画像データの画素の明るさとの相関演算を行い、一致度が大きいサーチ位置に上記監視対象が存在するものとして当該監視対象の画像部分についての上記監視基準画像データと上記監視検出画像データとの明るさの比較結果を求める手段と

を具備することを特徴とする射出成形機監視装置。

【請求項 2】

射出成形機本体が型開動作及び突出し動作したときの上記射出成形機本体の動作状態を撮像手段によって撮像し、当該撮像手段のビデオ信号に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体の異常動作を監視する射出成形機監視装置において、

上記射出成形機本体が正常に射出成形動作したとき得べき基準画像データのうちキャビティ部分を除去した画像部分の第 1 の平均明るさ値と、上記射出成形機本体が射出成形サイクル動作することにより順次得られる取得画像データのうちキャビティ部分を除去した画像部分の第 2 の画像平均明るさ値の比となる変換比を求める手段と、

上記基準画像データ及び又は上記取得画像データの画素の明るさ値に対して上記変換比を乗算することにより、上記基準画像データ及び取得画像データの平均明るさ値を互いに合わせる手段と

を具備することを特徴とする射出成形機監視装置。

【請求項 3】

射出成形機本体が型開動作及び突出し動作したとき上記射出成形機本体の動作状態を撮像手段によって撮像し、当該撮像手段のビデオ信号に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体の異常動作を監視する射出成形機監視装置において、

上記射出成形機が正常に動作したとき得べき基準画像データと、上記射出成形機本体が射出成形サイクル動作することにより順次得られる取得画像データとの絶対値差分を表す絶対値差分画像データを得る手段と、

上記基準画像データ及び上記取得画像データの対応する画素について明るい方の画素の明るさ値を選択して構成された最大値画像データを得た後膨張フィルタ処理して膨張フィルタ画像データを得る手段と、

上記絶対値差分画像データの各画素の明るさ値から上記最大フィルタ画像データの対応する画素の明るさ値を減算して反射部除去画像データを得る手段と

を具備することを特徴とする射出成形機監視装置。

【請求項 4】

上記基準画像データ及び上記取得画像データは明るさヒストグラム曲線のうち明るさ下

10

20

30

40

50

限值以下の明るさ画素部分及び明るさ上限以上の明るさ画素部分を除去してなることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の射出成形機監視装置。

【請求項 5】

射出成形機本体が型開動作及び突出し動作したとき上記射出成形機本体の動作状態を撮像手段によって撮像し、当該撮像手段のビデオ信号に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、上記射出成形機本体の異常動作を監視する監視サイクル処理を実行する射出成形機監視装置において、

上記監視サイクル処理を実行する前に、上記型開動作又は上記突出し動作時の上記射出成形機本体の動作状態を撮像して得たレンズ調整画面を提示するレンズ調整画面提示手段と、

上記レンズ調整画面の画素の平均明るさ値を演算して当該演算した平均明るさ値を上記レンズ調整画面上に設けた明るさ表示欄に表示する明るさ演算表示手段と

を具備することを特徴とする射出成形機監視装置。

【請求項 6】

射出成形機本体が型開動作及び突出し動作したときの上記射出成形機本体の動作状態を撮像手段によって撮像し、当該撮像手段のビデオ信号に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、上記射出成形機本体の異常動作を監視する監視サイクル処理を実行する射出成形機監視装置において、

上記監視サイクル処理を実行する前に、上記型開動作又は突出し動作時の上記射出成形機本体の動作状態を撮像して得た感度設定画面を提示する感度設定画面提示手段と、

上記感度設定画面に設けられた感度設定操作アイテムをユーザが設定操作したとき、当該設定操作に応じて上記感度設定画面の明るさの感度を調整する感度調整手段と

を具備することを特徴とする射出成形機監視装置。

【請求項 7】

射出成形機本体が型開動作及び突出し動作したときの上記射出成形機本体の動作状態を撮像手段によって撮像し、当該撮像手段のビデオ信号に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、上記射出成形機本体の異常動作を監視する監視サイクル処理を実行する射出成形機監視装置において、

上記射出成形機本体の安全扉の開又は閉状態を表す安全扉信号を発生する安全扉スイッチ手段と、

上記型開動作時又は上記突出し動作時において、上記安全扉信号が開動作状態となったとき、閉動作状態になるまでの間、上記型開監視動作又は上記突出監視動作をせずに待機させる監視動作待機手段と

を具備することを特徴とする射出成形機監視装置。

【請求項 8】

射出成形機本体が型開動作及び突出し動作したときの上記射出成形機本体の動作状態を撮像手段によって撮像し、当該撮像手段のビデオ信号に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、上記射出成形機本体の異常動作を監視する監視サイクル処理を実行する射出成形機監視装置において、

上記突出し動作の 2 次監視開始時に計時動作を開始する 2 次監視タイマ手段と、

上記 2 次監視タイマ手段の起動後計時時間の間に最大 N 回の 2 次監視サイクルを実行し得る 2 次監視サイクル手段と、

上記最大 N 回の 2 次監視サイクルの間に正常判定結果が得られたとき、当該正常判定結果が得られた上記 2 次監視サイクルが終了した時 2 次監視動作を終了させる 2 次監視動作終了手段と、

上記最大 N 回の 2 次監視サイクルが終了したのに正常判定結果が得られなかったとき、上記 2 次監視タイマ手段の計時動作が終了するのを待って、当該計時動作が終了した時、異常警告出力を送出する異常警告出力手段と

を具備することを特徴とする射出成形機監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は射出成形機監視装置に関し、特に監視機能を改善しようとするものである。

【背景技術】

【0002】

従来例えば合成樹脂材料を射出成形する射出成形機の監視装置として、撮像手段としてのテレビジョンカメラによって射出成形機本体を撮像して得られるビデオ信号に基づいて、射出成形機本体の射出成形動作が正常か否かの判定をするようにしたものが用いられている（特許文献1参照）。

【0003】

射出成形機本体は1つの射出成形製品を成形するごとに射出成形サイクルを繰り返す。

【0004】

すなわち可動側型が固定側型に圧接した状態（この状態を「型締め」状態と呼ぶ）において、導管を通じて合成樹脂材料を射出することにより、可動側型及び固定側型内に射出成形製品を成形する。

【0005】

この射出成形製品は、可動側型が固定側型からガイドに沿って離間した位置に後退したとき（この状態を「型開」状態と呼ぶ）、可動側型の内面に付着した状態で型開位置にまで持ち来され、その後可動側型に付着した射出成形製品は可動側型の後方から突き出される突出しピンによって可動側型から突き落とされる（この動作を「突出し」動作と呼ぶ）。

【0006】

かくして1つの射出成形製品が可動側型から落下することにより射出成形機本体から取り出されたとき、射出成形工程の一巡動作（すなわち1回の射出成形サイクル）が終了して次の射出成形サイクルに入る。

【0007】

このとき可動側型が固定側型に向かって前進して、可動側型が固定側型に圧接した型締め状態に戻り、以下同様にして射出成形サイクルが繰り返される。

【特許文献1】特開昭60-39581号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

この種の射出成形機監視装置においては、射出成形機本体が型開動作をした際に射出成形製品が固定側型に付着したまま残る（いわゆるキャビ残）状態になったり、射出成形製品が完全に成形されずに一部が欠けた（いわゆるショートモールド）状態になったり、可動側型が正規の取付位置からずれた位置になる（いわゆるスライドコアの位置ずれ）状態になったりするなどのように、型開モード時に生ずる異常を監視する（これを「1次監視」と呼ぶ）必要がある。

【0009】

また、射出成形機本体が突出し動作をした後に、可動側型に射出成形製品が突き落とされずに残る（いわゆる落下不良）状態になったり、射出成形製品を突き落とした際に突出しピンが折れる（いわゆるピン折れ）状態になったりするなどのように、突出し動作モード時に生ずる異常を監視する（これを「2次監視」と呼ぶ）必要がある。

【0010】

このような異常が生じたとき、この状態を放置すれば、次の射出成形サイクルにおいて、可動側型及び又は固定側型を損傷したり、不良製品が成形されたりするといったような派生的な事故が生ずるおそれがあり、これらの異常の発生を直ちに検知する必要がある。

【0011】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、できるだけ簡易な工程で確実に異常の発生を検知できるようにした射出成形機監視装置を提案しようとするものである。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0012】

かかる課題を解決するため本発明においては、射出成形機本体１が型開動作及び突出し動作したときの射出成形機本体１の動作状態を撮像手段１１によって撮像し、当該撮像手段１１のビデオ信号ＶＤ１に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体１の異常動作を監視する射出成形機監視装置１０において、監視動作開始時に得られるビデオ信号ＶＤ１を用いて異常動作の判定基準画像データとして監視基準画像データＤ１、Ｄ２を得る手段と、順次繰り返される射出成形サイクルにおいて、型開動作時又は突出し動作時に得られるビデオ信号ＶＤ１を用いて異常動作の検出画像データとして監視検出画像データＤ６、Ｄ７を得る手段と、監視基準画像データＤ１、Ｄ２のうち、異常動作の発生を監視すべき監視対象Ｊ１～Ｊ４の表示位置Ｐ１～Ｐ４の周囲にある画像データに外接する外接線ＬＨ１、ＬＨ２、ＬＶ１、ＬＶ２で囲まれた画素でなる監視対象基準ＴＰを求める手段と、監視検出画像データＤ６、Ｄ７のうち、監視対象基準ＴＰの表示範囲に対応する表示範囲の周囲において外接線ＬＨ１、ＬＨ２、ＬＶ１、ＬＶ２で囲まれた画素より大きい範囲にサーチ範囲ＳＨを設定し、サーチ範囲ＳＨを監視対象基準ＴＰによってサーチしながら当該監視対象基準ＴＰの画素の明るさと、監視検出画像データＤ６、Ｄ７の画素の明るさとの相関演算を行い、一致度が大きいサーチ位置に監視対象Ｊ１～Ｊ４が存在するものとして当該監視対象Ｊ１～Ｊ４の画像部分についての監視基準画像データＤ１、Ｄ２と監視検出画像データＤ６、Ｄ７との明るさの比較結果を求める手段とを設ける。

10

20

【0013】

また本発明においては、射出成形機本体１が型開動作及び突出し動作したときの射出成形機本体１の動作状態を撮像手段１１によって撮像し、当該撮像手段１１のビデオ信号ＶＤ１に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体１の異常動作を監視する射出成形機監視装置１０において、射出成形機本体１が正常に射出成形動作したとき得べき基準画像データＩＭ１のうちキャビティ部分ＣＶ１を除去した画像部分の第１の平均明るさ値と、射出成形機本体１が射出成形サイクル動作することにより順次得られる取得画像データＩＭ２のうちキャビティ部分ＣＶ２を除去した画像部分の第２の画像平均明るさ値の比でなる変換比Ｍを求める手段と、基準画像データ及び又は取得画像データの画素の明るさ値に対して変換比を乗算することにより、基準画像データ及び取得画像データの平均明るさ値を互いに合わせる手段とを設ける。

30

【0014】

さらに本発明においては、射出成形機本体１が型開動作及び突出し動作したとき射出成形機本体１の動作状態を撮像手段１１によって撮像し、当該撮像手段１１のビデオ信号ＶＤ１に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体１の異常動作を監視する監視サイクル処理ＲＴ２を実行する射出成形機監視装置１０において、監視サイクル処理ＲＴ２を実行する前に、型開動作又は突出し動作時の射出成形機本体１の動作状態を撮像して得たレンズ調整画面ＤＩＰＸを提示するレンズ調整画面提示手段ＳＰ７０と、レンズ調整画面ＤＩＰＸの画素の平均明るさ値を演算して当該演算した平均明るさ値をレンズ調整画面ＤＩＰＸ上に設けた明るさ表示欄４３に表示する明るさ演算表示手段ＳＰ７１とを設ける。

40

【0015】

さらに本発明においては、射出成形機本体１が型開動作及び突出し動作したときの射出成形機本体１の動作状態を撮像手段１１によって撮像し、当該撮像手段１１のビデオ信号ＶＤ１に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体１の異常動作を監視する監視サイクル処理ＲＴ２を実行する射出成形機監視装置１０において、監視サイクル処理ＲＴ２を実行する前に、型開動作又は突出し動作時の射出成形機本体１の動作状態を撮像して得た感度設定画面ＤＩＰＹを提示する感度設定画面提示手段１１と、感度設定画面ＤＩＰＹに設けられた感度設定操作アイテム５２をユーザが設定操作したとき、当該設定操作に応じて感度設定画面ＤＩＰＹの明るさの感度を調整する感度調整

50

手段 11 とを設ける。

【0016】

さらに本発明においては、射出成形機本体 1 が型開動作及び突出し動作したときの射出成形機本体 1 の動作状態を撮像手段 11 によって撮像し、当該撮像手段 11 のビデオ信号 VD1 に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体 1 の異常動作を監視する監視サイクル処理 RT2 を実行する射出成形機監視装置 10 において、射出成形機本体 1 の安全扉の開又は閉状態を表す安全扉信号 IN-3 を発生する安全扉スイッチ手段 7 と、型開動作時又は突出し動作時において、安全扉信号 IN-3 が開動作状態となったとき、閉動作状態になるまでの間、型開監視動作又は突出監視動作をせず待機させる監視動作待機手段 17 とを設ける。

10

【0017】

さらに本発明においては、射出成形機本体 1 が型開動作及び突出し動作したときの射出成形機本体 1 の動作状態を撮像手段 11 によって撮像し、当該撮像手段 11 のビデオ信号 VD1 に基づいて撮像した画像データ部分の明るさの変化に応じて、射出成形機本体 1 の異常動作を監視する監視サイクル処理 RT2 を実行する射出成形機監視装置 10 において、突出し動作の 2 次監視開始時に計時動作を開始する 2 次監視タイマ手段 18L、D11 と、2 次監視タイマ手段の起動後計時時間の間に最大 N 回の 2 次監視サイクルを実行し得る 2 次監視サイクル手段 SP72 - SP73 - SP74 - SP75 - SP72 と、最大 N 回の 2 次監視サイクルの間に正常判定結果が得られたとき、当該正常判定結果が得られた 2 次監視サイクルが終了した時 2 次監視動作を終了させる 2 次監視動作終了手段 SP74

20

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、監視基準画像データのうち監視対象の画像の外接線で囲まれた画素となる監視対象基準によって監視検出画像データの当該監視対象部分に設けたサーチ範囲をサーチさせながら相関演算を行い、一致度が大きいサーチ位置に監視対象が存在するものとして異常判定処理をするようにしたことにより、型開動作時又は突出し動作時に監視対象がずれたとき当該ずれた位置に追従しながらより高い精度で異常の検出をなし得る射出成形機監視装置を実現できる。

30

【0019】

また本発明によれば、基準画像データ及び取得画像データのうちキャビティ部分を除去した画像部分の第 1 及び第 2 の画像平均明るさ値に基づいて当該画像部分の平均明るさ値を互いに合せて基準画像データ及び取得画像データを比較処理をするようにしたことにより、異常判定結果の精度を一段と高めることができる。

【0020】

さらに本発明によれば、オペレータはレンズ調整画面上に設けられた明るさ表示欄に数値表示された明るさを確認しながらレンズ調整画面の明るさを調整することができることにより、テレビジョンカメラによる撮像の結果得られる画像データの明るさを適正に調整できる。

40

【0021】

さらに本発明によれば、ユーザはモニタ上に表示された感度設定画面を見ながら直感的に 2 次監視時の感度レベルを容易に設定することができる。

【0022】

さらに本発明によれば、射出成形機本体が型締動作又は突出し動作状態にあるとき、オペレータが安全扉を開いて保守点検作業した場合に、これを確認してその後続く 1 次監視処理又は 2 次監視処理をしない待機状態に射出成形機監視装置を制御することにより一段と安全性を高めることができる。

【0023】

50

さらに本発明によれば、２次監視タイマの計時動作が終了する前に正常判定結果が得られたとき当該計時動作の終了を待たずに直ちに２次監視動作を終了させるようにしたことにより、取扱いが便利かつ判定精度が高い射出成形機監視装置を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２４】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【００２５】

(１) 射出成形機監視装置の全体構成

図１において、１は射出成形機本体を示し、可動側型２が固定側型３に圧接した型締め状態において導管４を通じて合成樹脂材料を射出することにより、可動側型２及び固定側型３内に射出成形製品を成形する。

10

【００２６】

この射出成形製品は、可動側型２が固定側型３からガイド５に沿って離間した型開状態になったとき、可動側型２の内面に付着した状態で型開位置にまで持ち来され、その後可動側型２の後方から突出しピン（図示せず）が突出し動作をすることによって可動側型２から突き落とされる。

【００２７】

かかる射出成形機本体１の射出成形サイクルは射出成形機本体駆動制御装置６に設けられているシーケンサによって自動的に制御される。

【００２８】

20

射出成形機本体１の射出成形動作は射出成形機監視装置１０に設けられている撮像手段としてのテレビジョンカメラ１１によって撮像され、そのビデオ信号ＶＤ１が画像入力回路１２においてビデオデータＤＡＴＡ１に変換されて画像処理回路１３に入力されて保持される。

【００２９】

画像処理回路１３に保持されたビデオデータは、バス１５を介してプログラムメモリ１６のプログラムによって処理動作をする中央処理ユニット（ＣＰＵ）１７に、バス１５を介してユーザの操作に応じて操作入力部２５から入力される操作指令に応じて、所定のタイミングで取り込まれると共に、各画素ごとにバス１５を介してフレームメモリ１８に格納される。

30

【００３０】

この実施の形態の場合、ＣＰＵ１７がフレームメモリ１８に画像データＤＡＴＡ１を格納するタイミングは、第１に、射出成形機監視装置１０が監視動作に入る前のテストモード時であり、第２に、射出成形機本体１が型開動作をした１次監視モード時であり、第３に、射出成形機本体１が突出し動作をした２次監視モード時である。

【００３１】

ＣＰＵ１７は、この３つの監視モード時にフレームメモリ１８に格納されたビデオデータＤＡＴＡ１に基づいて、異常の発生の有無を判定し、当該判定結果を表す判定結果画像データＤＡＴＡ２をバス１５を介して画像処理回路１３に与える。

【００３２】

40

画像処理回路１３は、この判定結果画像データＤＡＴＡ２を画像表示回路１９に与えることにより、画像表示回路１９においてテレビジョンカメラ１１から供給されるビデオ信号ＶＤ１に重畳して表示画像信号ＶＤ２としてモニタ２０に与える。

【００３３】

かくしてモニタ２０は、入力ビデオ信号ＶＤ１に基づいて現在テレビジョンカメラ１１が撮像している射出成形機本体１の画像に対して、ＣＰＵ１７が判定した異常状態（又は正常状態）を表す判定結果画像データＤＡＴＡ２に基づいて、異常が発生した画像部分に異常発生表示を表示してなる監視画面をユーザに提示する。

【００３４】

ＣＰＵ１７は、監視モードのタイミングを射出成形機本体駆動制御装置６から制御信号

50

入出力部 21 を介して与えられる監視制御信号 S1 によって監視処理動作をすべきタイミングを判知して判定動作をすると共に、当該判定動作及び判定結果に基づいて制御信号入出力部 21 を介して射出成形機本体駆動制御装置 6 にシーケンス制御信号 S2 を与えることにより、射出成形機本体 1 を射出成形機監視装置 10 の監視動作と同期動作させるような制御を実行する。

【0035】

かくして CPU 17 は、射出成形機本体 1 の射出成形サイクルの動作と同期しながら、以下に述べる監視処理動作を実行する。

【0036】

(2) 通常監視処理

10

(2-1) 基準データの取得処理

ユーザが操作入力部 25 を介して通常監視処理モードを指定すると、CPU 17 は、図 2 の通常監視処理ルーチン RT1 に入って、先ずステップ SP01 及び SP02 において明るさ設定処理及び監視点の設定処理した後、ステップ SP1 において型開限信号がオンになるのを待ち受ける状態になる。

【0037】

ステップ SP02 の監視点の設定処理において、CPU 17 は、ユーザが操作入力部 25 を用いて、型開動作時の監視対象画像部分及び突出動作時の監視対象部分の画像表示エリア（これを監視領域と呼ぶ）の表示位置を、ユーザが操作入力部 25 を用いて設定入力したとき、これを監視領域位置データ D9 としてフレームメモリ 18（図 3）の監視領域位置データメモリエリア 18J に格納する。

20

【0038】

この実施の形態の場合、画像入力回路 12 から取込まれるビデオデータ DATA1 に対して、図 7（A）に示すように、1 フレーム分の画像 DIP 内に複数の監視対象画像部分 J1～J4 の表示位置 P1～P4 として設定される。

【0039】

続いて CPU 17 は、ステップ SP1 において、射出成形機本体 1 が型開状態になるのを確認してその後の動作を実行するタイミングを射出成形機本体 1 に合わせるような処理をし、これにより、射出成形機本体駆動制御装置 6 は、射出成形機本体 1 の可動側型 2 を型開位置にまで後退させたとき、監視制御信号 S1 としてオン状態に遷移した型開限信号を制御信号入出力部 21 を介して CPU 17 に与える。

30

【0040】

このとき CPU 17 は、次のステップ SP2 に移ってシーケンス制御信号 S2 として型締めインターロック設定信号を制御信号入出力部 21 を介して射出成形機本体駆動制御装置 6 に与えることにより、射出成形機本体 1 を型締め動作させないように射出成形機本体駆動制御装置 6 を制御し、これにより射出成形機本体 1 を型開状態のまま保持させる。

【0041】

このように射出成形機本体 1 が型開状態を保持している状態において、CPU 17 は、次のステップ SP3 において、現在テレビジョンカメラ 11 から得られている入力ビデオ信号 VD1（型開状態にある射出成形機本体 1 のキャビティ内の映像を表している）を、画像入力回路 12 を介して 1 フレーム分の入力ビデオデータ DATA1 として画像処理回路 13 に入力する。

40

【0042】

続いて CPU 17 はステップ SP4 において画像処理回路 13 に入力された型開状態を表す 1 フレーム分の画像データを 1 次監視基準画像データ D1 としてフレームメモリ 18（図 3）の 1 次監視基準画像データメモリエリア 18A に登録する。

【0043】

かくしてフレームメモリ 18 に登録された画像データは、射出成形機本体 1 が正常動作をしている時には、可動側型 2 に射出成形製品が付着した状態で可動側型 2 が型開位置に移動している状態を表しており、CPU 17 はこの型開状態の 1 フレーム分の画像データ

50

を、１次監視時の異常発生の有無を判断する際に用いる基準データとしてフレームメモリ１８に取得したことになる。

【００４４】

続いてＣＰＵ１７は、ステップＳＰ５に移って、シーケンス制御信号Ｓ２として突出しインターロック解除信号を制御信号入出力部２１を介して射出成形機本体駆動制御装置６に与えることにより、射出成形機本体１の突出し動作の開始を許すと共に、次のステップＳＰ６において射出成形機本体駆動制御装置６から監視制御信号Ｓ１としてオン状態に遷移した突出し完了信号が制御信号入出力部２１を介して到来するのを待ち受ける状態になる。

【００４５】

やがてオン状態に遷移した突出し完了信号が到来すると、ＣＰＵ１７は次のステップＳＰ７に移って現在テレビジョンカメラ１１から得られている入力ビデオ信号ＶＤ１（射出成形機本体１が突出し完了状態にあることを表している）に基づいて１フレームの入力ビデオデータＤＡＴＡ１を２次監視画像データとして画像処理回路１３に入力させる。

【００４６】

続いてＣＰＵ１７はステップＳＰ８に移って当該１フレーム分の画像データを２次監視基準画像データＤ２としてフレームメモリ１８の２次監視基準画像データメモリエリア１８Ｂ（図３）に登録する。

【００４７】

このステップＳＰ８の処理は、射出成形機本体１が突出し動作をすることにより可動側型２に付着していた射出成形製品が落下した状態にある時の２次監視画像データを以後の処理動作時に基準データとして用いることを意味する。

【００４８】

続いてＣＰＵ１７は、次のステップＳＰ９に移ってシーケンス制御信号Ｓ２として突出しインターロック設定信号を制御信号入出力部２１から射出成形機本体駆動制御装置６に与えることにより射出成形機本体１に対して突出し動作をさせない状態に制御した後、ステップＳＰ１０においてシーケンス制御信号Ｓ２として型締めインターロック解除信号を射出成形機本体駆動制御装置６に与え、これにより射出成形機本体１の型締め動作を許す状態に制御する。

【００４９】

その後ＣＰＵ１７は、次のステップＳＰ１１に移って、１次監視画像データから２次監視画像データを減算してその絶対値を求める演算を実行し、当該差データが所定のしきい値より大きい画素位置を、キャビティを表すキャビティ監視領域データＤ３としてフレームメモリ１８のキャビティ監視領域データメモリエリア１８Ｃ（図３）に登録すると共に、次のステップＳＰ１２における明るさ修正処理をした後監視サイクル処理ルーチンＲＴ２において、射出成形機本体１の固定側型３及び可動側型２によって次の射出成形製品を射出成形するための射出成形サイクルを実行させる。

【００５０】

そこで、１次監視画像データは型開時に可動側型２に射出成形製品が付着している状態の画像を表す画像データであるのに対して、２次監視画像データは突出し時に可動側型２から射出成形製品が落下して付着していない状態の画像を表す画像データであるから、|１次監視画像データ－２次監視画像データ|の明るさの変化をもつ画素の位置は、型開時に射出成形製品が存在していた空間、すなわち図６（Ａ）に示すように、１フレーム分の画像ＤＩＰのうちキャビティが存在する範囲ＡＲ１であることを意味している。

【００５１】

そこで、フレームメモリ１８のキャビティ監視領域データメモリエリア１８Ｃの監視領域データＤ３が表す位置データは、１フレーム画像のうちキャビティが存在する位置を表していることになる。

【００５２】

かくしてＣＰＵ１７は、ステップＳＰ１～ＳＰ１１の処理を実行することにより、型開

10

20

30

40

50

時の 1 次監視基準画像データ D 1 及び突出し完了時の 2 次監視基準画像データ D 2 を登録すると共に、これらの基準画像データに基づいて、キャビティの位置を表す監視領域データ D 3 を自動的に取得できることになり、この監視領域データ D 3 を用いて監視サイクル処理ルーチン R T 2 を実行する。

【 0 0 5 3 】

(2 - 2) 1 次監視異常時の処理及び 2 次監視条件の確認処理

C P U 1 7 は、図 4 及び図 5 に示す監視サイクル処理ルーチン R T 2 を実行することにより、射出成形機本体 1 が射出成形製品を 1 つずつ射出成形することに当該射出成形動作に異常が生じたか否かの監視処理を実行する。

【 0 0 5 4 】

監視サイクル処理ルーチン R T 2 に入ると、C P U 1 7 は、ステップ S P 2 1 において射出成形機本体 1 が現在射出成形した射出成形製品についてオン状態に遷移した型開限信号が射出成形機本体駆動制御装置 6 から監視制御信号 S 1 として到来するのを待ち受ける状態になると共に、オン状態の型開限信号が到来したとき次のステップ S P 2 2 において射出成形機本体駆動制御装置 6 に対するシーケンス制御信号 S 2 として型締めインターロック設定信号を与え、これにより射出成形機本体 1 が型開状態になったことを確認すると共に、型締め動作をさせない状態に射出成形機本体 1 を制御する。

【 0 0 5 5 】

この状態において C P U 1 7 は、次の S P 2 2 X において再確認処理した後、ステップ S P 2 3 において 1 フレーム分の入力ビデオデータ D A T A 1 を 1 次監視検出画像データ D 6 として画像処理回路 1 3 を介してフレームメモリ 1 8 の 1 次監視検出画像データメモリエリア 1 8 F に入力する。

【 0 0 5 6 】

このとき C P U 1 7 は、フレームメモリ 1 8 のキャビティ監視領域データメモリエリア 1 8 C のキャビティ監視領域データ D 3 を用いて、モニタ 2 0 の表示画面 D I P にキャビティ領域 A R 1 (図 6 (A)) を一時的に表示することにより、十分な輝度差が得られていること及び検出データ D 6 を 1 次監視検出画像データメモリエリア 1 8 F に入力できたことをユーザに知らせる。

【 0 0 5 7 】

続いて C P U 1 7 は、次のステップ S P 2 4 において 1 次監視検出画像データメモリエリア 1 8 F の 1 次監視検出画像データ D 6 と、1 次監視基準画像データメモリエリア 1 8 A に登録されている 1 次監視基準画像データ D 1 とを比較する 1 次監視処理を実行した後、ステップ S P 2 5 において比較結果が異常か否かの判定をする。

【 0 0 5 8 】

このとき C P U 1 7 は、ステップ S P 2 5 において 1 次監視検出画像データ D 6 の各画素データのうち、キャビティ監視領域データ D 3 によって表される画素の画素データが、1 次監視基準画像データ D 1 の対応する画素のデータと一致するか否かを判定し、一致しない画素の数が所定数以上になったとき異常が生じたとして、ステップ S P 2 5 X を介してステップ S P 2 6 に移る。

【 0 0 5 9 】

この実施の形態の場合、ステップ S P 2 5 において C P U 1 7 は、図 7 (B) において 1 つの監視対象画像部分 J 1 だけについて示すように、1 フレーム分の画像 D I P の各監視対象画像部分 J 1 (J 2 ~ J 4) について実際に得られた画像データでなる実画像部分 K 1 (K 2 ~ K 4) に外接する判定エリア M 1 (M 2 ~ M 4) 内に含まれる画素からなる基準画像データ及び検出画像データを、1 次監視画像基準データメモリエリア 1 8 A の 1 次監視画像基準データ D 1 及び 1 次監視検出画像データメモリエリア 1 8 F の 1 次監視検出画像データ D 6 から得、この基準画像データと検出画像データとの偏差を各画素について求め、当該偏差が所定のしきい値を超えた画素の数を各実画像部分 K 1 (K 2 ~ K 4) ごとに集計する。

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

50

当該集計値が所定の許容値を超えたとき、１次監視において当該実画像部分 K １～K ４に異常が生じたと判断する。

【 ０ ０ ６ １ 】

このような判断をする際に、C P U １ ７ は、一致しない画素が所定の画素数以上（この数は操作入力部 ２ ５ においてユーザが指定入力できる）隣接して連結しているときに異常と判定するようになされ、これにより小さいごみなどのノイズがあってもこれを無視するようになされている。

【 ０ ０ ６ ２ 】

この実施の形態の場合、C P U １ ７ は、ステップ S P ２ ６ において異常判定回数をカウントし、当該カウント結果が所定回数、例えば３回以上（３回目を含む）であるか否かの判断をし、否定結果が得られたとき（すなわち１回目又は２回目であるとき）上述のステップ S P ２ ２ X に戻ってステップ S P ２ ２ X、S P ２ ３、S P ２ ４、S P ２ ５ の処理を繰り返す。

10

【 ０ ０ ６ ３ 】

かくして C P U １ ７ は、射出成形機本体 １ の型開動作時の異常検出結果が１回目又は２回目だけであって、３回目には正常であると判断できたときには、当該射出成形製品に対する型開動作に異常は生じなかったと判断するようにし、これにより射出成形機監視装置 １ ０ が何らかの外乱によって一時的に不安定な異常検出動作をしたとき（例えばキャビティの明るさが一時的に変化したような場合）、これに応動しないようになされている。

【 ０ ０ ６ ４ 】

20

かくしてステップ S P ２ ６ において肯定結果が得られると、このことは３回の異常判定処理の結果３回ともに異常であると判定したことを意味し、このとき C P U １ ７ はステップ S P ２ ７ において異常警告出力を送出する。

【 ０ ０ ６ ５ 】

ここで異常警告出力の送出方法として、C P U １ ７ は、ステップ S P ２ ５ において異常と判定した画素の位置データをフレームメモリ １ ８ の１次監視異常画像データメモリエリア １ ８ H に１次監視異常画像データ D ８ として記憶し、この１次監視異常画像データ D ８ を含むフレームデータを画像処理回路 １ ３、画像表示回路 １ ９ を介してビデオ信号 V D １ にスーパーインポーズしてモニタ ２ ０ 上に表示させるようにし得、かくして射出成形機本体 １ における異常の発生箇所をモニタ ２ ０ の表示画面に表示する（例えば異常箇所を高輝度の白色で表示する）ことにより、ユーザが異常の発生箇所を容易かつ確実に判知できるようになされている。

30

【 ０ ０ ６ ６ 】

このように C P U １ ７ は、ステップ S P ２ ７ において異常警告出力を送出した後、ステップ S P ２ ８ に移って監視領域の更新が必要か否かの判断をし、ユーザが操作入力部 ２ ５ を用いて監視領域の更新が必要であることを入力したとき、C P U １ ７ はステップ S P ２ ９ に移って１次監視領域の更新処理を実行する。

【 ０ ０ ６ ７ 】

この１次監視領域の更新は、図 ６（A）に示すように、１フレーム分の画像データ D I P 内にキャビティを表す監視領域 A R １ のデータが監視領域メモリエリア １ ８ C に登録されている状態のとき、図 ６（B）に示すように、監視領域 A R １ 内に外乱映像 D T が生じた場合（キャビティ内にある部品の一部が異常に明るい反射を生じたような場合）に、当該外乱映像を簡易に除去できれば、正しい監視動作をすることができる点に着目し、当該外乱映像 D T を囲む判定除外領域 A R X を設定するような処理をステップ S P ２ ９ の１次監視領域更新処理としてユーザが入力操作部 ２ ５ を操作することにより、フレームメモリ １ ８ の１次監視領域データメモリエリア １ ８ D に１次監視領域データ D ４ として記憶する。

40

【 ０ ０ ６ ８ 】

このようにしてステップ S P ２ ８ 及び S P ２ ９ において監視領域の更新をすれば、例えば金型を変更したような場合や、外乱光に経時変化が生じたような場合に、１次監視領域

50

データD 4の領域については判定動作をしないように除去することにより、その後の監視動作を安定させることができる。

【0069】

このように1次監視モード時に異常が発生したとき、實際上ユーザは射出成形機本体1の安全扉を開いて手動操作パネル31を操作することにより射出成形機本体1を手動で動作させ、これにより異常の発生原因を手動で除去し、当該作業が終了したとき安全扉を閉めて再度自動監視サイクルに戻る。

【0070】

ここで射出成形機本体1の安全扉が閉められたとき、射出成形機本体駆動制御装置6は監視制御信号S1としてオン状態に遷移したりリセット信号を制御信号入出力部21を介してCPU17に送る。

10

【0071】

このときCPU17は、ステップSP30においてオン状態に遷移したりリセット信号を受けてステップSP31に移って異常警告出力を消去すると共に、以下に述べるような2次監視動作の確認処理を実行する。

【0072】

2次監視動作の確認処理において、まずCPU17は、ステップSP32において射出成形機本体駆動制御装置6に対するシーケンス制御信号S2として突出しインターロック解除信号を与えることにより、射出成形機本体1を突出し動作させる。

【0073】

20

CPU17は、その後ステップSP33においてオペレータが射出成形機本体1の安全扉を閉めることにより射出成形機本体駆動制御装置6から監視制御信号S1としてオフ状態に遷移したりリセット信号が与えられたとき、ステップSP34に移って射出成形機本体駆動制御装置6に対するシーケンス制御信号S2として突出しインターロック設定信号を与える。

【0074】

かくして射出成形機本体1が突出し動作をなし得ない状態にした後、CPU17は、ステップSP34Xにおいて再確認処理をすると共にステップSP35に移ってテレビジョンカメラ11の入力ビデオ信号VD1に基づく入力ビデオデータDATA1として1フレーム分の2次監視検出画像データD7を2次監視検出画像データメモリエリア18G(図3)に入力する。

30

【0075】

続いてCPU17は、ステップSP36において2次監視画像処理を実行する。この2次監視画像処理は、CPU17が、2次監視検出画像データメモリエリア18Gに取り込んだ2次監視検出画像データD7を、2次監視基準画像データメモリエリア18Bに格納されている2次監視基準画像データD2と比較するもので、各画素ごとに異常又は正常を表すデータ(「1」又は「0」)をフレームメモリ18の2次監視異常画像データメモリエリア18I(図3)に2次監視異常画像データD9として記憶する。

【0076】

続いてCPU17はステップSP37において2次監視検出画像データD7に基づいて異常か否かの判断をする。

40

【0077】

このときCPU17は異常を表す画素数(異常画像の大きさを表す)が所定値より大きいかなかの判定をし、大きいとの判定結果が得られたとき異常が生じたとしてステップSP38において異常警告出力を送出する。

【0078】

ここでCPU17は、異常警告出力として、2次監視異常画像データD9のうち異常画素を高輝度にした判定結果画像データDATA2を入力ビデオ信号VD1にスーパーインポーズしてモニタ20上に表示し、これにより1次監視処理の場合と同様にオペレータが異常箇所を容易に把握できるようになされている。

50

【 0 0 7 9 】

その後CPU17は、ステップSP39においてユーザが監視領域の更新処理を指定入力したか否かの判断をし、肯定結果が得られたときステップSP40において2次監視領域の更新処理を実行する。

【 0 0 8 0 】

この2次監視領域の更新処理は、上述のステップSP29において1次監視時の更新処理について上述したと同様にして、2次監視領域データD5を2次監視領域データメモリエリア18Eに記憶することにより、外乱映像を除去するような処理を実行し、これにより1次監視に続いて2次監視においても安定性の高い処理が行えるような条件をユーザが設定できるようになされている。

10

【 0 0 8 1 】

CPU17は、ステップSP39において否定結果が得られたときには、ステップSP40の2次監視領域更新処理をジャンプする。

【 0 0 8 2 】

かくして2次監視処理結果の確認及び2次監視領域の更新処理が終了し、CPU17はステップSP41において射出成形機本体駆動制御装置6から監視制御信号S1としてオン状態に遷移したりセット信号が到来するのを待ち受け、到来したときステップSP42に移って射出成形機本体駆動制御装置6に対するシーケンス制御信号S2として突出しインターロック解除信号を与えることにより射出成形機本体1を突出し動作させると共に、ステップSP43において射出成形機本体駆動制御装置6の監視制御信号S1としてオフ状態に遷移したりセット信号が到来するのを待ち受け、到来したときステップSP44において射出成形機本体駆動制御装置6に対するシーケンス制御信号S2として突出しインターロック設定信号を与える。

20

【 0 0 8 3 】

かくしてCPU17は、射出成形機本体1を突出し完了時の状態に設定した後、上述のステップSP35に戻ることになる。

【 0 0 8 4 】

このようにしてCPU17は、2次監視処理の結果を再確認すると共に、異常警告出力並びに監視領域更新処理を再確認するような処理を実行する。

【 0 0 8 5 】

30

やがてCPU17は、ステップSP37において2次監視処理結果が正常であると判断すると、ステップSP45に移って射出成形機本体駆動制御装置6に対するシーケンス制御信号S2として型締インターロック解除信号を与えた後、上述のステップSP21(図4)における1次監視検出画像データ入力処理に戻る。

【 0 0 8 6 】

(2-3) 1次監視正常時の処理及び2次監視処理

CPU17は、図4のステップSP25において1次監視処理の結果が正常であると判断したとき、ステップSP50に移って射出成形機本体駆動制御装置6に対するシーケンス制御信号S2として突出しインターロック解除信号を与えると共に、次のステップSP51において射出成形機本体駆動制御装置6からの監視制御信号S1としてオン状態に遷移した突出し完了信号が到来するのを待ち受ける。

40

【 0 0 8 7 】

この状態において射出成形機本体1は型開状態から突出し動作をする。

【 0 0 8 8 】

その結果突出し完了信号がオン状態に遷移すると、CPU17は、ステップSP52に移って射出成形機本体駆動制御装置6に対するシーケンス制御信号S2として突出しインターロック設定信号を与えることにより射出成形機本体1を突出し状態のまま保持させる。

【 0 0 8 9 】

続いてCPU17は、ステップSP52Xを介してステップSP53においてテレビジ

50

ョンカメラ 11 の入力ビデオ信号 V D 1 に基づいて突出し状態における 2 次監視検出画像データ D 7 をフレームメモリ 18 の 2 次監視検出画像データメモリエリア 18 G に取り込んだ後、ステップ S P 5 4 において 2 次監視画像処理を実行する。

【 0 0 9 0 】

この 2 次監視画像処理は、上述のステップ S P 3 5 及び S P 3 6 において上述したと同様に、2 次監視検出画像データメモリエリア 18 G の 2 次監視検出画像データ D 7 を 2 次監視基準画像データメモリエリア 18 B に格納されている 2 次監視基準画像データ D 2 と画素ごとに比較してその偏差が所定のしきい値を超えたとき異常としかつ超えないとき正常とする 2 次監視異常画像データ D 9 を 2 次監視異常画像データメモリエリア 18 I に格納するような処理を実行する。

10

【 0 0 9 1 】

続いて C P U 1 7 はステップ S P 5 5 において 2 次監視画像処理結果が異常か否かの判断をする。

【 0 0 9 2 】

この判断は、2 次監視異常画像データメモリエリア 18 I に格納されている 2 次監視異常画像データ D 9 のうち、異常を表す画素の数（異常部分の大きさを表す）が所定の値より大きいと否かの判断をし、大きいとき異常が生じたと判断して、C P U 1 7 は、ステップ S P 5 5 X を介してステップ S P 5 6 に移る。

【 0 0 9 3 】

この実施の形態の場合、ステップ S P 5 5 において C P U 1 7 は、図 7 (B) において上述したように、1 フレーム分の画像 D I P の各監視対象画像部分 J 1 ~ J 4 に対応する画像データでなる実画像部分 K 1 ~ K 4 の外接矩形を有する判定エリア M 1 ~ M 4 内に相当するエリアに含まれる画素からなる基準画像データ及び検出画像データを、2 次監視画像基準データメモリエリア 18 B の 2 次監視画像基準データ D 2 及び 2 次監視検出画像データメモリエリア 18 G の 2 次監視検出画像データ D 7 から得、この基準データと検出画像データとの偏差を各画素について求め、当該偏差が所定のしきい値を超えた画素の数を各監視対象画像部分 J 1 ~ J 4 ごとに集計する。

20

【 0 0 9 4 】

当該集計値が所定値を超えたとき、2 次監視において実画像部分 K 1 ~ K 4 に異常が生じたと判断する。

30

【 0 0 9 5 】

続いてステップ S P 5 6 において当該 2 次監視回数が 3 回目になったか否かの判断をし、否定結果が得られたとき上述のステップ S P 5 3 に戻って再度 2 次監視検出画像データ D 7 の入力及び 2 次監視画像処理を実行する。

【 0 0 9 6 】

かくして C P U 1 7 は、テレビジョンカメラ 11 の入力ビデオ信号 V D 1 に基づく入力ビデオデータ D A T A 1 を 2 次監視検出画像データ D 7 として 3 回目までフレームメモリ 18 に取り込むような処理を実行する。

【 0 0 9 7 】

その結果、射出成形機本体 1 が突出し動作をした後に、射出成形機本体 1 内に射出成形製品が引っ掛かって 1 回目の突出し動作では落下しなかったようなときに、2 回目、3 回目の監視動作をすることにより、当該引っ掛かった射出成形製品を落下させるような処理ができることになり、その結果 1 回の判定結果によって直ちに異常処理をするのではなく、3 回の異常確認処理を繰り返すことにより正常判断結果が得られれば、これを正常として処理し、これにより効率良く 2 次監視の判定処理を実行できるようになされている。

40

【 0 0 9 8 】

ステップ S P 5 6 において肯定結果が得られると、このことは、3 回目の 2 次監視動作をしたときにまだ異常であると判定したことを意味し、このとき C P U 1 7 はステップ S P 5 7 に移って異常警告出力を送出する。

【 0 0 9 9 】

50

このときの異常警告出力は、２次監視異常画像データメモリエリア１８Ｉに記憶している２次監視異常画像データＤ９のうち、異常を表している画素を高輝度にしてなる判定結果画像データＤＡＴＡ２を画像処理回路１３から送出することにより、モニタ２０上に突出し状態になっている射出成形機本体２の映像のうち、異常が生じた箇所を高輝度で表示した画像を表示し続けることにより、オペレータが異常の発生箇所を容易に把握できるようにする。

【０１００】

この状態においてＣＰＵ１７は、ステップＳＰ５８に移ってオペレータが異常監視領域の更新をしているか否かを判断し、肯定結果が得られたときステップＳＰ５９においてフレームメモリ１８の２次監視領域データメモリエリア１８Ｅの２次監視領域データＤ５を、オペレータの更新処理に応じて変更して上述のステップＳＰ５２Ｘに戻る。

10

【０１０１】

かくしてＣＰＵ１７は、射出成形機本体１が突出し状態において、異常を表す２次監視画像が得られたとき、３回の監視動作を繰り返した後それでも異常な場合に初めて２次監視領域の更新処理を実行する。

【０１０２】

この実施の形態の場合、ステップＳＰ５９において２次監視領域更新処理を実行した後、ＣＰＵ１７は上述のステップＳＰ３０～ＳＰ４５の２次監視条件の確認処理を実行するようになされている。

【０１０３】

20

これに対してステップＳＰ５５（図４）において正常であるとの結果が得られたとき、このことは射出成形機本体１が型開動作モード時の１次監視画像処理時及び突出しモード時の２次監視画像処理の両方において正常であるとの判定結果が得られたことになり、このときＣＰＵ１７はステップＳＰ６０及びＳＰ６１（図５）に移って登録画像の更新処理を実行する。

【０１０４】

この登録画像の更新は、現在１次監視基準画像データメモリエリア１８Ａに格納されている１次監視基準画像データＤ１を、１次監視検出画像データメモリエリア１８Ｆに格納されている１次監視検出画像データ１８Ｆによって登録し直すと共に、２次監視基準画像データメモリエリア１８Ｂに格納されている２次監視基準画像データＤ２を、２次監視検出画像データメモリエリア１８Ｇに記憶されている２次監視検出画像データＤ７によって更新する。

30

【０１０５】

かくして正常動作をしたときの検出画像データを基準データとして保持することにより、例えば外囲光が時間と共に変化したり、射出成形サイクルを繰り返したとき金型の位置が少しずつずれて行くような現象が生じてても、当該現象に追従するように基準データを変更して行くことができることにより、実用上十分な精度で射出成形機の監視を続けることができる。

【０１０６】

かくして１回の射出成形サイクルが終了したので、ＣＰＵ１７は、ステップＳＰ６２において射出成形機本体駆動制御装置６に対するシーケンス制御信号Ｓ２として型締インターロック解除信号を与えることにより射出成形機本体１が型締動作をして射出成形工程に入ることができるような状態にした後、上述のステップＳＰ２１（図４）に移って次の射出成形サイクルに対する監視動作に入る。

40

【０１０７】

ユーザが操作入力部２５を操作することにより射出成形サイクルを終了させる場合には、ＣＰＵ１７はステップＳＰ６０（図５）において肯定結果を得ることにより、監視サイクル処理ルーチンＲＴ２のすべての処理を終了して、ステップＳＰ６３からメインルーチンすなわち通常監視処理ルーチンＲＴ１（図２）にリターンし、その後ステップＳＰ６４において当該通常監視処理ルーチンＲＴ１のすべての処理を終了する。

50

【 0 1 0 8 】

(3) 監視領域の位置補正処理

C P U 1 7 は上述の監視サイクル処理ルーチン R T 2 (図 4 及び図 5) のステップ S P 2 2 X - S P 2 3 - S P 2 4 - S P 2 5 - S P 2 5 X - S P 2 6 - S P 2 2 X の一時監視判定サイクルと、ステップ S P 5 2 X - S P 5 3 - S P 5 4 - S P 5 5 - S P 5 5 X - S P 5 6 - S P 5 2 X の 2 次監視判定処理サイクルの処理をする際に、特にステップ S P 2 5 X 及び S P 5 5 X において、図 8 及び図 9 に示すような手順で監視領域を位置補正する。

【 0 1 0 9 】

この監視領域の位置補正は、型開動作時及び突出し動作時においてテレビジョンカメラ 1 1 の入力ビデオ信号 V B 1 に基づいて得られるビデオデータ V A T A 1 において得られる画像データのうち、監視対象となる射出成形製品の位置が多少ずれた場合にも、その影響を受けることなく本来の正常判定結果を得るようにすることにより、異常判定性能を向上させたものである。

【 0 1 1 0 】

1 次監視及び 2 次監視において、図 7 (A) について上述したように、通常監視処理ルーチン R T 1 (図 2) のステップ S P 0 2 においてオペレータがテレビジョンカメラ 1 1 を設定することにより、1 次監視及び 2 次監視における型開動作時及び突出し動作時に、4 つの監視対象画像部分 J 1 ~ J 4 が映出される 1 フレーム分の画像 D I P が得られるように、表示位置 P 1 ~ P 4 の設定をする。

【 0 1 1 1 】

この監視点の設定の後、ステップ S P 3 及び S P 7 において型開動作時及び突出し動作時の画像データを得ることにより、図 7 (A) において設定した画像内容を有する 1 次監視基準画像データ D 1 及び 2 次監視基準画像データ D 2 をフレームメモリ 1 8 に取り込むことができる (ステップ S P 4 及び S P 8) 。

【 0 1 1 2 】

この 1 次監視基準画像データ D 1 及び 2 次監視画像基準データ D 2 に基づいて、C P U 1 7 はステップ S P 2 5 X 又は S P 5 5 X (図 4) に入ると、図 7 (B) に示すように (4 つの監視対象のうちの 1 つ K 1 のみが示されている) 、実際に映出された監視対象の画像、すなわち実画像部分 K 1 (K 2 ~ K 4) について、判定エリア M 1 (M 2 ~ M 4) を設定する。

【 0 1 1 3 】

この判定エリア M 1 (M 2 ~ M 4) の設定において、C P U 1 7 は図 8 (A) に示すように、実画像部分 K 1 (K 2 ~ K 4) について、これに上下方向から外接する 2 本の水平方向外接線 L H 1 及び L H 2 と左右方向から外接する 2 本の垂直方向外接線 L V 1 及び L V 2 を求め、図 8 (B) に示すようにこれら 4 本の外接線 L H 1 及び L H 2 並びに L V 1 及び L V 2 で囲まれた画像部分を監視対象基準となるテンプレート画像データ T P として得る。

【 0 1 1 4 】

C P U 1 7 は、この監視対象基準となる画像データを、テンプレートデータ D 1 0 としてフレームメモリ 1 8 (図 3) のテンプレートデータメモリエリア 1 8 K に保持する。

【 0 1 1 5 】

次に C P U 1 7 は、図 9 に示すように、1 次又は 2 次監視検出データ D 6 又は D 7 (図 4 のステップ S P 2 3 又は S P 5 3 においてフレームメモリ 1 8 に保持されている) について、表示位置 P 1 ~ P 4 の周辺にサーチ範囲 S H を設定し、当該サーチ範囲 S H 内をテンプレート画像データ T P によってサーチすることにより、テンプレート画像データ T P と 1 次又は 2 次監視検出画像データ D 6 又は D 7 との相関を求める。

【 0 1 1 6 】

ここで監視対象基準となるテンプレート画像データ T P は、実際にテレビジョンカメラ 1 1 によって撮像して得たビデオデータ D A T A 1 に基づいて得た実画像部分 K 1 (K 2

10

20

30

40

50

～ K 4) に対する水平方向及び垂直方向外接線 L H 1 及び L H 2 並びに L V 1 及び L V 2 によって囲んだ大きさの画像データであるので、1 次又は 2 次監視動作時に得た 1 次又は 2 次監視検出画像データ D 6 及び D 7 において監視対象として取得されている取得画像データ O B の大きさのほぼ同じ大きさになるから、当該取得画像データ O B の周囲に適切な広さのサーチ範囲 S H を設定すれば、取得画像データ O B の監視対象画像部分 J 1 ～ J 4 の表示位置 P 1 ～ P 4 から監視対象が多少位置ずれしたとしても、サーチ範囲 S H 内の位置ずれとして確認できる。

【 0 1 1 7 】

この実施の形態の場合、サーチ範囲 S H の大きさは、表示位置 P 1 ～ P 4 に監視対象基準としてのテンプレート画像データ T P をおいたときに、その外接線 L H 1 及び L H 2 並びに L V 1 及び L V 2 に対して上下 8 画素分の領域をサーチ範囲 S H として設定し、このサーチ範囲 S H 内を順次 1 画素ずつずらせながらテンプレート画像データ T P を水平サーチ方向 d 1 及び又は垂直サーチ方向 d 2 方向にサーチして行き、各サーチ位置において次式

10

【 0 1 1 8 】

【 数 1 】

$$R = \frac{\left[N \sum_{i=1}^N S_i T_i - \left(\sum_{i=1}^N S_i \right) \left(\sum_{i=1}^N T_i \right) \right]}{\sqrt{\left[N \sum_{i=1}^N S_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N S_i \right)^2 \right] \left[N \sum_{i=1}^N T_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N T_i \right)^2 \right]}}$$

20

R : 相関値

S : サーチ画像の濃度値

30

T : テンプレート画像の濃度値

N : 画素数

..... (1)

【 0 1 1 9 】

によって取得画像データ O B とテンプレート画像データ T P との近似度を表す相関値 R を求める。

40

【 0 1 2 0 】

(1) 式は正規化相関関係を求める式で、相関値 R をテンプレート画像データ T P の各画素の濃度値 T (これを明るさ値とも呼ぶ) と、当該テンプレート画像の各画素位置にあるサーチ範囲 S H 内の 1 次又は 2 次監視検出画像データ D 6 又は D 7 の濃度値 (すなわち明るさ値) S との相関関係を、テンプレート画像データ T P を構成する画素数 N について求めるものである。

【 0 1 2 1 】

かくして C P U 1 7 は、各サーチ位置において (1) 式によって求めた相関値 R のうち、もっとも大きい相関値が得られたサーチ位置に取得画像データ O B があるものとして判定し、当該サーチ位置に 1 次又は 2 次監視動作時に監視対象が存在するものとして、図 7

50

(C) に示すように監視データの取得位置を監視対象画像部分 J 1 ~ J 4 を設定した表示位置 P 1 ~ P 4 から位置合せ位置 P 1 X ~ P 4 X に位置合わせをする。

【 0 1 2 2 】

以上の構成において、CPU 17 は 1 次監視又は 2 次監視動作モード時点ステップ S P 2 3 又は S P 5 3 において画像データを取り込んだ後、ステップ S P 2 5 又は S P 5 5 において異常があると判定したとき、ステップ S P 2 5 X 又は S P 5 5 X において、テンプレート画像データによるサーチ処理をすることにより検出された取得画像データ O B に位置ずれがあれば、当該位置ずれした監視対象に追従するように監視プレート画像データ T P を移動させて再度異常の有無の判定をする。

【 0 1 2 3 】

以上の構成によれば、型開動作時又は突出し動作時における 1 次又は 2 次監視をする際に、監視対象が多少ずれたとしても、これに追従するようにテンプレート画像データの位置を補正させるようにしたことにより、監視対象それ自体は正常であるのに位置ずれをしたためにそれが原因で異常と判定するおそれを有効に回避できることにより、一段と異常判定性能を高め得る射出成形機監視装置を実現できる。

【 0 1 2 4 】

(4) 画像データの明るさ修正処理

CPU 17 は、図 4 及び図 5 の監視サイクル処理のステップ S P 2 3 において 1 次監視検出画像データを入力したとき、又はステップ S P 3 5 若しくは S P 5 3 において 2 次監視検出画像データを入力したとき、この 1 次又は 2 次監視検出画像データ (以下これを取得画像データとも呼ぶ) と、1 次又は 2 次監視基準画像データ (以下これを基準画像データとも呼ぶ) とを比較処理する) ステップ S P 2 4 又は S P 3 5 若しくは S P 5 3 において) 前に、画像データの明るさをほぼ一致させるような明るさ修正処理を実行する。

【 0 1 2 5 】

この明るさ修正処理は、基準画像データと取得画像データとをフレームメモリ 18 に取り込んだ時の外光の明るさに変化があった場合に、これを放置すると当該明るさの変化が比較結果に影響が出るおそれがあるから、これを回避するため、基準画像の明るさと取得画像の明るさが異なる場合には、暗い方の画像の明るさを明るい方の明るさとほぼ同等になるように明るさを修正することにより明るさを互いに合わせた後、比較処理を行うようにする。

【 0 1 2 6 】

(4 - 1) 有効画像データの抽出処理

CPU 17 は、図 10 (A) ~ (D) に示す手順により基準画像及び取得画像についてそれぞれ画素の明るさ分布を表すヒストグラムに基づいて適正な範囲にある明るさをもつ画像について平均明るさデータを取得するようにする。

【 0 1 2 7 】

すなわち、CPU 17 は、まず図 10 (A) に示すように、基準画像データ又は取得画像データから明るさに基づくヒストグラム曲線 H O を求める。

【 0 1 2 8 】

このヒストグラム曲線 H O は、基準画像又は取得画像を構成する各画素の現実的な明るさの度数分布を得たものであるから、当該基準画像又は取得画像の画像内容を表している。

【 0 1 2 9 】

このヒストグラム曲線 H O に対して CPU 17 は、図 10 (B) に示すように、明るさ下限値 B 1 以下の画素に対応する曲線部分を削除したヒストグラム曲線 H O 1 を得、これにより異常判定をするについて特徴的ではない画像部分のデータを除去する。

【 0 1 3 0 】

また CPU 17 は図 10 (C) に示すように、ヒストグラム曲線 H O のうち、明るさ上限値 B 2 以上の曲線部分の画像データを削除して図 10 (D) に示すヒストグラム曲線 H O 2 を得る。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 1 】

この明るさ上限値 B 2 より明るい画像部分は、テレビジョンカメラ 1 1 によって撮像した撮像対象のうち、極端に明るい部分については、ビデオデータ D A T A 1 が飽和していることが多く、そのため撮像対象の明るさ情報に対応した明るさではない可能性が大きい部分であるので、これを削除して処理すべきデータ量の適正化を図る。

【 0 1 3 2 】

かくして C P U 1 7 は図 1 0 (D) に示すように、不要部分を削除したヒストグラム曲線 H O 3 を得、当該ヒストグラム曲線 H O 3 に基づいて全ての画素についての明るさの総和値を求めると共に、これを基準画像又は取得画像の画素数で乗算することにより明るさ平均値を求め、これを当該基準画像又は取得画像の明るさとして規定する。

10

【 0 1 3 3 】

(4 - 2) キャビティ除去処理

この実施の形態の場合、当該平均明るさデータの取得処理は、図 1 1 (A) に示す基準画像データ I M 1 について、この基準画像データ I M 1 に含まれているキャビティ部分 C V 1 を除去したキャビティ除去基準画像データ I M 1 X について行う。

【 0 1 3 4 】

また図 1 1 (B) に示す取得画像データ I M 2 についても、そのキャビティ部分 C V 2 を除去したキャビティ除去基準画像データ I M 2 X について平均明るさデータの取得処理を行う。

【 0 1 3 5 】

20

ここで基準画像データ I M 1 は上述の通常監視処理ルーチン R T 1 (図 2) のステップ S P 4 又は S P 8 において登録された 1 次監視画像データ (型開時の画像データ) 又は 2 次監視画像データ (突出し動作時の画像データ) を示す。

【 0 1 3 6 】

また図 1 1 (B) の取得画像データ I M 2 は、上述の監視サイクル処理ルーチン R T 2 (図 4 及び図 5) のステップ S P 2 3 における 1 次監視検出画像データ (型開動作時の画像データ) 又はステップ S P 3 5 若しくは S P 5 3 における 2 次監視検出画像データ (突出し動作時の画像データ) を表す。

【 0 1 3 7 】

この基準画像データ I M 1 又は取得画像データ I M 2 において、異常の判定は、キャビティ部分 C V 1 及び C V 2 における画像の変化、すなわち取得画像データ I M 2 内のキャビティ部分 C V 2 の画像が基準画像データ I M 1 のキャビティ部分 C V 1 の画像からの変化の有無を検出するものであり、そのため基準画像データ I M 1 と取得画像データ I M 2 との差を求めている。

30

【 0 1 3 8 】

従って基準画像データ I M 1 と取得画像データ I M 2 との間に画像の明るさに差があれば当該画像の明るさの差がキャビティ部分 C V 1 及び C V 2 の比較の際に影響を生ずる。

【 0 1 3 9 】

ここで基準画像データ I M 1 及び取得画像データ I M 2 の明るさの差は、可動側型 2 の画像のうちキャビティ部分 C V 1 及び C V 2 以外の金型表面部分 S A 1 及び S A 2 の明るさによって決まるので、明るさ修正処理には、キャビティ除去基準画像データ I M 1 X 及びキャビティ除去取得画像データ I M 2 X のように、基準画像データ I M 1 及び取得画像データ I M 2 からキャビティ部分 C V 1 及び C V 2 を除去した画像データを用いる。

40

【 0 1 4 0 】

かくしてキャビティ除去基準画像データ I M 1 X 及びキャビティ除去取得画像データ I M 2 X の平均明るさ値に基づいて次式

【 0 1 4 1 】

【数 2】

$$M = \frac{D_A}{D_B}$$

M : 変換比

 D_A : 明るい方の平均明るさ値 D_B : 暗い方の平均明るさ値

..... (2)

10

【0142】

によって変換比 M を求める。

【0143】

(2) 式において D_A はキャビティ除去基準データ IM1X 及びキャビティ除去取得データ IM2X のうち、明るい方の平均明るさ値を示し、 D_B は暗い方の平均明るさ値を示す。

【0144】

かくして暗い方の平均明るさ値 D_B に対する明るい方の平均明るさ値 D_A の比率である変換比 M を用いて、基準画像データ IM1 及び取得画像データ IM2 のうち暗い方の平均明るさ値 D_B を有する画像データの各画素について、次式

20

【0145】

【数 3】

$$V_i = M \times i$$

 V_i : 明るさ交換テーブル値 ($i = 0 \sim 255$) 四捨五入される i : 明るさ値 ($i = 0 \sim 255$)

..... (3)

30

【0146】

によって明るさ変換値 V_i を求める。

【0147】

(3) 式において明るさ値 $i = 0 \sim 255$ の画素について、これに変換比 M を乗算して当該画素の明るさを V_i に変換し、これにより基準画像データ IM1 及び取得画像データ IM2 の画像の明るさは、明るい方の画像データに一致するような修正がなされる。

【0148】

この結果基準画像データ IM1 のキャビティ CV1 に表示される監視対象が、取得画像データ IM2 のキャビティ部分 CV2 内にも存在すれば、キャビティ部分 CV1 及び CV2 の監視対象の明るさは一致することにより異常が生じていないと判定できる。

40

【0149】

これに対して基準画像データ IM1 のキャビティ部分 CV1 と取得画像データ IM2 のキャビティ部分 CV2 の監視対象に明るさの差があれば、取得画像データ IM2 に異常が発生したと判定できる。

【0150】

かかる異常の判定をするにつき、キャビティ除去基準画像データ IM1X 及びキャビティ除去取得画像データ IM2X の金型表面部分 SA1 及び SA2 の明るさの差を (2) 式及び (3) 式によって修正したことにより、キャビティ部分 CV1 及び CV2 の比較処理

50

に当該明るさの差が含ませないようにできることにより、異常の判定処理精度を一段と高めることができる。

【0151】

(4-3) 金型表面の異常反射画像抑制処理

この画像処理は、図12(A)に示すように、基準画像データIM1のように金型表面部分SA1の中央部分にキャビティ部分CV1を有する基準画像データIM1に対して、金型表面部分SA2内にキャビティ部分CV2によって射出成形製品を射出成形した後の取得画像データIM2を得た際に、取得画像データIM2の金型表面部分SA2に表面の凹凸の反射光に基づいて凹凸部K1が生じたような場合、CPU17はまず基準画像データIM1と取得画像データIM2との絶対値差分画像データIM11を得る。

10

【0152】

この絶対値差分画像データIM11は、基準画像データIM1のキャビティ部分CV1と取得画像データIM2のキャビティ部分CV2との絶対値差分画像データでなるキャビティ部CV3を有すると共に、取得画像データIM2の金型表面部分にSA2に存在する凹凸部K1に対応する凹凸部K1Xの画像部分も現れる。

【0153】

この処理とは別に、CPU17は図12(B)に示すように、基準画像データIM1と取得画像データIM2について、対応する画素ごとに明るさの大きい方の明るさ値をもつ最大値画像データIM12を得る。

【0154】

20

CPU17はこの最大値画像データIM12に基づいて、図12(C)に示すように、2値化レベル画像データIM13を得る。

【0155】

この二値化レベル画像データIM13は最大値画像データIM12の各画素の明るさデータに対して〔感度/128〕の値を乗算したものである。

【0156】

CPU17はこの2値化レベル画像データIM13に対して、図12(D)に示すように、膨張フィルタ処理を行うことにより、2値化レベル画像データIM13に含まれている画像要素、すなわち金型凹凸部K4と、キャビティ部CV5との画像部分を膨張処理をしてなる膨張フィルタ画像データIM14を得る。

30

【0157】

この膨張処理は、膨張フィルタとしてフィルタサイズ5×5、3×3の2種類のフィルタを1回ずつ使用して、当該フィルタサイズ範囲内の最も明るい画素に対象画素を置き換えるような処理を実行する。

【0158】

その後CPU17は図12(E)に示すように、図12(A)について上述した絶対値差分画像データIM11から、図12(D)について上述した膨張フィルタ画像データIM14を減算処理する(各画素ごとに明るさデータの減算処理をする)ことにより、反射部除去画像データIM15を得る。

【0159】

40

この減算処理の結果得られる反射部除去画像データIM15は絶対値差分画像データIM11にあるキャビティ部分CV3と、膨張フィルタ画像データIM14内にあるキャビティ部分CV6との減算結果を表すキャビティ部分CVを含んでいるが、絶対値差分画像データIM11の凹凸部K2に対して最大フィルタ画像データIM14の凹凸部K5を減算することにより、反射部除去画像データIM15には、キャビティ部CV7と比較して凹凸分K6の横幅を大幅に低減することができる。

【0160】

その後CPU17は、この反射部除去画像データIM15について、図13(A)に示すように所定のしきい値で2値化処理を行うことにより、キャビティ部CV8が鮮明に現れた2値化画像データIM16を得る、当該2値化画像データIM16を取得画像データ

50

I M 2 の代わりに用いて異常判定処理を行うことにより、凹凸部 K 7 の影響を受けない異常判定処理を行い得る。

【 0 1 6 1 】

しかしながら、二値化画像データ I M 1 6 の凹凸部 K 7 の画像データが十分に低減しきれなかった場合には、C P U 1 7 は図 1 3 (B) に示すように、当該二値化画像データ I M 1 6 に対して収縮、膨脹処理を行うことにより、二値化画像データ I M 1 6 に低減しきれずに残っていた凹凸部 K 7 が除去されて、キャビティ部 C V 9 を鮮明に表示した結果画像データ I M 1 7 を得ることができる。

【 0 1 6 2 】

以上の構成によれば、基準画像データ及び取得画像データのうちキャビティ部分を除去した画像部分の第 1 及び第 2 の画像平均明るさ値に基づいて当該画像部分の平均明るさ値を互いに合わせて基準画像データ及び取得画像データを比較処理をするようにしたことにより、異常判定結果の精度を一段と高めることができる。

10

【 0 1 6 3 】

かくするにつき、たとえ金型の表面に凹凸部があるために取得画像データ I M 2 に、基準画像データ I M 1 には存在しない凹凸部による反射光に基づく凹凸部 K 1 が混入していたとしてもこれを確実に低減ないし除去することにより異常判定処理の障害にさせないようにできる。

【 0 1 6 4 】

図 1 3 (B) の収縮、膨脹処理は処理レベル 8 近傍で行い、その処理回数は設定値により任意回数 (標準は 1 回) だけ行われる。

20

【 0 1 6 5 】

この結果キャビティ部 C V 9 の画像部分があらかじめ設定された N G 除去値以下になった場合には、当該射出成形サイクルにおいて製造された製品は不良品として除去することになる。

【 0 1 6 6 】

(5) 明るさ設定処理

C P U 1 7 は、図 2 の通常監視処理ルーチン R T 1 の明るさ設定処理ステップ S P 0 1 に入ると、図 1 4 に示す処理を実行する。

【 0 1 6 7 】

30

C P U 1 7 は、明るさ設定処理ステップ S P 0 1 に入ると、まずステップ S P 7 0 において、モニタ 2 0 に図 1 5 に示すレンズ調整画面 D I P X を表示する。

【 0 1 6 8 】

このレンズ調整画面 D I P X は、現在テレビジョンカメラ 1 1 によって撮像している可動側型 2 の映像を表示するもので、図 1 5 の場合、可動側型 2 の中央部に設定された金型 4 1 の表面が映出される。

【 0 1 6 9 】

金型 4 1 に形成されたキャビティ 4 2 には射出成形製品は存在しない状態にあり、従ってレンズ調整画面 D I P X としては、可動側型 2 の表面と、金型 4 1 の表面とが映出されている。

40

【 0 1 7 0 】

この状態において、C P U 1 7 はステップ S P 7 1 において次式

【 0 1 7 1 】

【 数 4 】

$$\text{平均明るさ値} = \frac{\text{全画素の明るさ値の総和}}{\text{全画素数 (640 \times 480)}} \dots\dots (4)$$

【 0 1 7 2 】

50

に基づいて、「全画素の明るさ値の総和」を、「全画素数」で乗算することにより「平均明るさ値」を求める。

【 0 1 7 3 】

この実施の形態の場合、テレビジョンカメラ 1 1 によって撮像されたビデオ信号 V D 1 に基づいて画像入力回路 1 2 において得られる画像データ D A T A 1 は、横 6 4 0 画素、縦 4 8 0 画素の画像データであり、その明るさは 0 ~ 2 5 5 の明るさ値に変換され、当該変換結果 0 ~ 2 5 5 の数値がレンズ調整画面 D I P X に設けられた明るさ表示欄 4 3 に数値表示される。

【 0 1 7 4 】

かくしてユーザは、モニタ 2 0 のレンズ調整画面 D I P X を見ることにより、現在、可動側型 2 に全体の明るさを、レンズ調整画面 D I P X の明るさ表示欄 4 3 に表示された表示された数値を見ることにより、的確にレンズ調整画面 D I P X の明るさを読み取ることができる。

10

【 0 1 7 5 】

続いて C P U 1 7 は、S P 7 2 に移って当該平均明るさ値を決定するか否かの判断をする。

【 0 1 7 6 】

このステップ S P 7 2 における判断は、明るさ表示欄 4 3 を見たオペレータが、操作入力部 2 5 に設けられている決定ボタンを操作したか否かを確認するもので、否定結果が得られたときオペレータが操作をしなかったと判断して、ステップ S P 7 3 のレンズ調整処理に入る。

20

【 0 1 7 7 】

このステップ S P 7 3 のレンズ調整処理は、オペレータがテレビジョンカメラ 1 1 のレンズの絞りを操作することにより、テレビジョン映像信号 V D 1、従ってレンズ調整画面 D I P X の全体の明るさを調整する。

【 0 1 7 8 】

このステップ S P 7 3 の調整操作が終わると、C P U 1 7 は上述のステップ S P 7 0 に移って調整後のレンズ調整画面 D I P X をモニタ 2 0 に表示すると共に、ステップ S P 7 1 において平均明るさ値を求めて明るさ表示欄 4 3 の数値表示を更新する。

【 0 1 7 9 】

30

かくしてオペレータは絞りの調整結果をレンズ調整画面 D I P X の明るさ表示欄 4 3 の数字の変化として確認することができる。

【 0 1 8 0 】

この確認の結果オペレータが操作入力部 2 5 の決定ボタンを操作すれば、C P U 1 7 はステップ S P 7 2 において肯定結果を得ることにより当該明るさ設定処理ステップ S P 0 1 を終了してステップ S P 7 4 からメインルーチンに戻る。

【 0 1 8 1 】

以上の構成によれば、オペレータはレンズ調整画面 D I P X 上に設けられた明るさ表示欄 4 3 に数値表示された明るさを確認しながらレンズ調整画面 D I P X の明るさを調整することができることにより、テレビジョンカメラ 1 1 による撮像の結果得られる画像データ D A T A 1 の明るさを適正に調整できる。

40

【 0 1 8 2 】

因みに従来この種の射出成形機監視装置 1 0 においては、テレビジョンカメラ 1 1 の絞りの調整はオペレータの勘に任せていたために、オペレータが変われば必ずしも適正な明るさで以後の以上監視処理を行えなくなる恐れがあるが、レンズ調整画面 D I P X の明るさを数値化してオペレータに確認させるようにしたことにより一段と調整精度を向上させることができる。

【 0 1 8 3 】

かくするにつき、4 式の演算を 1 0 0 [ミリ秒] 程度の細かい間隔で実行表示させるようにすれば、明るさの調整は一段と応答性良く行うことができることにより、撮像対象と

50

なる可動側型 2 の構成に微妙に適合させた調整を行うことができる。

【0184】

(6) 感度補正表示処理

CPU14 は、通常監視処理ルーチン RT1 (図2) の感度補正処理ステップ SP12 において、モニタ20に、図6に示すような感度設定画面 D I P Y を表示する。

【0185】

感度設定画面 D I P Y は、上述のステップ SP1 ~ SP11 における処理によって 1 次監視画像データとして登録された画像データを用いて、図16に示す感度設定画面 D I P Y を表示する。

【0186】

感度設定画面 D I P Y は、監視領域 AR1 内の監視映像部分について、金型51の映像部分にキャビティ50の映像部分を表示した画像を有する。

【0187】

これに加えて感度設定画面 D I P Y は、監視領域 AR1 の外側に感度設定操作アイテム52を表示する。

【0188】

感度設定操作アイテム52は上向きの三角表示子でなる感度高上操作子53と、下向き三角表示子でなる感度低下操作子54とを有し、オペレータは感度を上げるときには感度高上操作子53を操作すればよく、これとは逆に感度を低下させるときには感度低下操作子54を操作すればよい。

【0189】

感度設定画面 D I P Y は、CPU17 が監視サイクル処理ルーチン RT2 (図4、図5) において 2 次監視画像について異常か否かの判断をするステップ SP37 (図5) 又は SP55 (図4) における感度を設定するもので、射出成形機本体1が突出し動作をしたとき、キャビティ50に射出成形製品が残っているか(このとき異常と判定する)、又は突き落とされて残っていないか(このとき正常動作したと判定する)かを判断する際に必要な感度を設定するために用いられる。

【0190】

この 2 次監視画像処理においては、突出し動作時に取得した画像データを基準データと比較して監視領域 AR1 に内に明るさの変化が生じたか否かによって異常の判定をするので、適正な感度としては、金型51の表示部分においては輝度差を生ずるような部分はないことが望ましく、部分的に輝度があるような画像が得られたときには、2 値化画面処理をするときの 2 値化処理しきい値レベルを上げることにより、感度を低くする。

【0191】

これにより、金型51の部分は常に一様に、論理「1」の明るさになる画面が得られる。

【0192】

これに対して、キャビティ50の画像部分においては、部分的に輝度差があれば、これを見落とすことなく表示できる程度の感度が必要であるので、キャビティ50の部分に輝度差が生じないような感度では不適正であるので、2 値化処理しきい値レベルを下げることで感度を高上させる。

【0193】

この実施の形態の場合、ユーザが感度設定操作アイテム52を操作することにより感度を上げた場合には、キャビティ50の表示部分の面積が、感度の高さに応じて面積が大きくなるように表示し、これに対して感度を下げた場合には当該下げた感度に応じてキャビティ50の面積を小さくする。

【0194】

かくしてユーザはキャビティ50の大きさの変化を見て自分の操作に応じて感度が設定されていることを容易に確認できるようになされている。

【0195】

10

20

30

40

50

以上の構成において、感度補正処理 S P 1 2 に入ると C P U 1 7 はモニタ 2 0 に感度設定画面 D I P Y を表示してユーザが感度設定操作アイテム 5 2 を操作できるような状態にする。

【 0 1 9 6 】

このとき当該感度設定画面 D I P Y を表示開始したときのデフォルトの感度は中間値に設定されており、当該デフォルトの感度で良い場合には当該感度補正操作をすることなく感度補正処理を終了させれば良い。

【 0 1 9 7 】

これに対して感度の補正が必要な場合には、ユーザは感度設定操作アイテム 5 2 の感度高上操作子 5 3 又は感度低下操作子 5 4 を、キャピティ 5 0 の大きさの変化を見ながら、操作することにより感度調整を行う。

【 0 1 9 8 】

以上の構成によれば、ユーザはモニタ 2 0 上に表示された感度設定画面 D I P Y を見ながら直感的に 2 次監視時の感度レベルを容易に設定することができる。

【 0 1 9 9 】

(7) 再確認処理

C P U 1 7 は図 4 及び図 5 の監視サイクル処理ルーチン R T 2 の処理を行う際に、射出成形機本体 1 が型開動作をしたとき、ステップ S P 2 2 X において図 1 7 に示す 1 次監視再確認処理を実行し、また射出成形機本体 1 が突出し動作をしたとき、ステップ S P 3 4 X 又は S P 5 2 X において図 1 8 に示す 2 次監視再確認処理を実行する。

【 0 2 0 0 】

この再確認処理は射出成形機本体 1 に、補修作業用に設けられている安全扉が閉動作していることを確認するまで、射出成形機監視装置 1 0 の監視動作を行わずに待機させ、これにより射出成形監視動作の一段の安全を図るものである。

【 0 2 0 1 】

C P U 1 7 は、監視サイクル処理ルーチン R T 2 の、ステップ S P 2 1 において、型開限信号オン待ち状態にある場合に、図 1 7 (A) に示すように視点 t 1 において型開限信号 I N - 1 がオン動作したとき (安全扉が閉ったことを表す) 、ステップ S P 2 2 に移って型締めインタロック設定信号を制御信号入出力部 2 1 を介して射出成形機本体駆動盛業装置 6 に与えた後、ステップ S P 2 2 X において再確認処理動作に入る。

【 0 2 0 2 】

すなわち C P U 1 7 は、図 1 7 (A) に示すように、型開限信号 I N - 1 が時点 t 1 においてオン動作した後、図 1 7 (B) に示すように安全扉信号 I N - 3 の動作状態を確認し、当該安全扉信号 I N - 3 が時点 t 2 においてオフ動作した後オンするまでの間 (安全扉が閉ってから開くまでの間) 図 1 7 (C) に示すように、1 次監視動作をしない動作状態に射出成形監視装置 1 0 を抑制した状態に維持させる。

【 0 2 0 3 】

實際上、安全扉信号 I N - 3 がオフ動作しているときは、射出成形機本体 1 の安全扉を開いて保守点検作業をしている状態にあり、従って射出成形機監視装置 1 0 が自動的に射出成形監視動作を行うと不都合が生ずるおそれがあり、この状態を C P U 1 7 は安全扉スイッチ 7 から送出される安全扉信号 I N - 3 がオフ動作したことに基づいて確認する。

【 0 2 0 4 】

その後の時点 t 3 において安全扉信号 I N - 3 がオン動作したとき、C P U 1 7 は、安全扉 7 が閉じられたことにより当該保守点検作業が終了したことを確認し得、このとき C P U 1 7 が当該再確認処理ステップ S P 2 2 X を終了して S P 2 3 に移って以後 1 次監視動作を実行する。

【 0 2 0 5 】

また C P U 1 7 は、射出成形機本体 1 が突出し動作をするとき、上述のステップ S P 3 4 において突出しインタロック設定信号を与えた後、ステップ S P 3 4 X において再確認処理を実行する。

【0206】

この場合CPU17は、図18(A)に示すように時点t11において突出し完了信号IN-2がオン状態になった場合、図18(B)に示すように安全扉信号IN-3がオフ状態に切り換わった後オン状態に切り換わるまでの間、図18(C)に示すように、2次監視動作を始動させない状態に維持する。

【0207】

かくして射出成形機本体1がオペレータが安全扉を開いて保守点検作業をしたような場合には、安全扉スイッチ7がオフ状態になることによりこれをCPU17が安全扉信号IN-3がオフになることにより確認として射出成形機監視装置10を2次監視動作をしないような待機状態に保持させる。

10

【0208】

その後図18(B)に示すように、時点t13において安全扉信号IN-3がオン状態に切り換わると、CPU17は図18(C)に示すように2次監視動作を監視する。

【0209】

かくして射出成形機本体1突出し動作をしたときCPU17安全扉が開いた状態では2次監視動作を行わないようにしたことにより、射出成形機本体1の安全を十分に確保することができる。

【0210】

CPU17はステップSP50～SP52において突出し動作をする際にも図18(A)～(C)について上述したと同様に射出成形機本体1の安全の再確認動作をする。

20

【0211】

以上の構成によれば、射出成形機本体1が型締動作又は突出し動作状態にあるとき、オペレータが安全扉を開いて保守点検作業した場合に、これをCPU17が確認してその後に続く1次監視処理又は2次監視処理をしない待機状態に射出成形機監視装置10を制御することにより一段と安全性を高めることができる。

【0212】

(8) 2次監視処理の他の実施の形態

(8-1) 図19は2次監視処理の他の実施の形態を示すもので、図4の監視サイクル処理ルーチンRT2のうち、ステップSP53-SP54-SP55-SP55X-SP56-SP57の、入結合子T1から出結合子T2及びT3までの間の処理を、図19に示す処理に置き換える。

30

【0213】

図19において、CPU17は、入結合子T1から2次監視処理に入ると、まずステップSP71において2次監視タイマを起動する。

【0214】

2次監視タイマは、射出成形機本体1が型開動作をしてステップSP52(図4)において突出しインターロック設定信号を射出成形機監視装置10から受けている状態において、射出成形機監視装置10が2次監視処理をするために必要な最大許容時間を計時するもので、CPU17は、フレームメモリ18(図3)の2次監視タイマデータメモリ部18Lに予め格納されている2次監視タイマデータD11を減算処理することにより計時動作をする。

40

【0215】

2次監視タイマを起動した後、CPU17は、ステップSP72において2次監視検出画像データD7をフレームメモリ18の2次監視検出画像データメモリ部18Gに入力した後、ステップSP73において2次監視基準画像データメモリ部18Bに格納されている2次監視基準画像データD2と比較することにより、2次監視画像処理を行う。

【0216】

CPU17は、このステップSP73の2次監視画像処理の結果が異常か否かをステップSP74において判定し、異常との判定結果が得られたときステップSP75において判定繰り返し回数が限界回数N回になったか否かを判断し、否定結果が得られたとき上述

50

のステップ S P 7 2 に戻って S P 7 2 - S P 7 3 - S P 7 4 - S P 7 5 — S P 7 2 の異常時の 2 次監視処理ループ（これを 2 次監視サイクル手段と呼ぶ）を繰り返す。

【 0 2 1 7 】

かくして C P U 1 7 は、図 2 0 (A) において、2 次監視タイマ信号 S 1 1 が起動時点 t_{21} においてオフ状態からオン状態に切り換わった後、2 次監視終了時点 t_{NX} において 2 次監視タイマ設定時間が経過するまでの間、図 2 0 (B 1)、(B 2) ... (B N) に示すように、処理ループ時間信号 S 1 2 1、S 1 2 2 ... S 1 2 N によって N 回の処理を繰り返す。

【 0 2 1 8 】

このように C P U 1 7 が N 回の 2 次監視画像処理を行ったにも関わらずステップ S P 7 4 において異常との判定結果しか得られなかった場合、C P U 1 7 は図 2 0 (C) に示すように、判定信号 S 3 として常時異常を表わす信号を出力するとともに、図 2 0 (D) に示すように次サイクル起動信号 S 4 として停止を指令する信号を送出し続ける。

【 0 2 1 9 】

この状態のままやがて最後の処理ループ時間信号 S 1 2 N が送出された後、2 次監視タイマが 2 次監視終了時点 t_{NX} において計時動作を終了すると、C P U 1 7 はステップ S P 7 6 において肯定結果が得られることにより、次のステップ S P 7 7 において異常警告出力 S 5 を送出し（図 2 0 (E)）、出結合子 T 2 を介して上述のステップ S P 5 8 (図 4) の処理に移る。

【 0 2 2 0 】

かくして C P U 1 7 は、2 次監視タイマが起動した後、2 次監視終了時点 t_{NX} において計時動作を終了するまでの間、ステップ S P 7 4 において異常の判定結果が得られたときには、2 次監視タイマの計時動作が終了するのを待ってその経過後異常警告出力 S 5 を出力する。

【 0 2 2 1 】

これに対して、C P U 1 7 は、図 2 1 (A) に示すように、時点 t_{21} において 2 次監視タイマが起動動作することにより、処理ループ時間信号 S 1 2 1、S 1 2 2 ... S 1 2 N を順次発生させようとするとき、ステップ S P 7 4 において正常であるとの判定結果が得られたとき、C P U 1 7 は当該正常との判断結果が得られたタイミングで出結合子 T 3 を介して次の処理ステップに移る（この処理ループを 2 次監視動作終了手段と呼ぶ）。

【 0 2 2 2 】

図 4 の実施の形態の場合、C P U 1 7 が出結合子 T 3 から次のステップに移ったとき、C P U 1 7 の処理は図 5 のステップ S P 6 0 において当該監視サイクル処理ルーチン R T 2 が終了か否かの判断をする状態に移行する。

【 0 2 2 3 】

このステップ S P 6 0 の処理への移行の条件は、C P U 1 7 がステップ S P 7 4 において正常との判断結果が得られることで、図 2 1 (A) の時点 t_{21} において 2 次監視タイマ S 1 1 が計時動作を開始した後、図 2 1 (B) の第 1 回目の処理ループ時間 S 1 2 1 の間のステップ S P 7 4 の判断が正常であったときには当該 1 回目の処理ループ時間 S 1 2 1 が終了したとき図 2 1 (C) に示すように正常を表わす判定信号 S 3 が得られることにより、C P U 1 7 はそのタイミングで図 2 1 (D) に示すように、次サイクル起動信号 S 4 を起動指示状態に立ち上げることにより、次点 t_{22} において直ちに次サイクルの起動動作に入る。

【 0 2 2 4 】

この時 C P U 1 7 は異常の判断結果が得られたとき実行するステップ S P 7 7 の処理を行わないことにより、図 2 1 (E) に示すように異常警報出力 S 5 を立ち上げないまま当該監視サイクル処理ルーチン R T 2 を終了させる。

【 0 2 2 5 】

C P U 1 7 は、上述のように最初から異常判断ステップ S P 7 4 において正常であると判断した場合ばかりではなく、処理ループ時間 S 1 2 2、S 1 2 3、... S 1 2 N のいず

10

20

30

40

50

れかにおいて正常との判断結果が得られれば、図 2 1 (C) において破線で示すように、当該判断結果が得られたタイミングで判定信号 S 3 が正常出力状態に切り換わることにより、そのタイミングで次のステップに移行することができる。

【 0 2 2 6 】

かくして図 1 9 ないし図 2 1 の構成によれば、図 4 の入結合子 T 1 から出結合子 T 2 に至るまでの間の 2 次監視処理動作においてステップ S P 7 4 の処理のタイミングで正常との判断結果が得られない限りステップ S P 7 2 - S P 7 3 - S P 7 4 - S P 7 5 - S P 7 2 のループの処理を繰り返すが、その結果ステップ S P 7 4 において正常との判断結果が得られたときそのタイミングで直ちに (2 次監視タイマ S 1 1 が計時動作を終了する時点 t N X になる前に) 次のステップに移行することにより、一段と効率よく 2 次監視処理を実行できる。

10

【 0 2 2 7 】

もちろん 2 次監視タイマが計時動作を終了する前に異常検出繰り返し動作が極限回数 N に到達した時には、C P U 1 7 はステップ S P 7 7 において異常警告出力を送出して監視サイクル処理ルーチン R T 2 の次のステップに移行する (この処理ループを異常警告出力手段と呼ぶ) 。

【 0 2 2 8 】

以上の構成によれば、2 次監視処理において C P U 1 7 は、正常との判断結果が得られない限り繰り返し異常判定動作を行うのに対して、正常との判断結果が得られた時には、それがたとえ 1 回目又は 2 回目などのような早いタイミングであっても直ちに次の処理サイクルに移行できるので、2 次監視処理を安全かつ効率的に実行できるといった効果を得ることができる。

20

【 0 2 2 9 】

(8 - 2) 図 2 2 は、監視サイクル処理ルーチン R T 2 のうち、図 5 の入結合子 T 4 から出結合子 T 5 及び T 6 に至るまでの 2 次監視処理についての実施の形態を示すもので、図 1 9 との対応部分に同一符号を付して示すように、C P U 1 7 は図 5 の入結合子 T 4 に入った後出結合子 T 5 から次の処理サイクルに移行するまでの間図 1 9 と同じようにステップ S P 7 1 からステップ S P 7 7 までの処理を行う。

【 0 2 3 0 】

かくしてステップ S P 7 4 において正常であるとの判断結果が得られた時 C P U 1 7 は出結合子 T 6 を介して図 1 9 について供述したと全く同様にして次の処理サイクルに移行する。

30

【 0 2 3 1 】

図 2 2 の構成によっても、図 1 9 について上述したと同様に C P U 1 7 は安全かつ効率よく 2 次監視処理を行うことができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 2 3 2 】

本発明は射出成形機の射出成形動作を監視する場合に適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 2 3 3 】

40

【 図 1 】 本発明による射出成形機監視装置の全体構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 通常監視処理手順を示すフローチャートである。

【 図 3 】 図 1 のフレームメモリ 1 8 の構成を示す略線図である。

【 図 4 】 監視サイクル処理手順を示すフローチャートである。

【 図 5 】 監視サイクル処理手順を示すフローチャートである。

【 図 6 】 (A) 及び (B) は監視領域の更新処理の説明に供する略線図である。

【 図 7 】 (A) 、 (B) 及び (C) は監視領域の位置補正の説明に供する略線図である。

【 図 8 】 (A) 及び (B) はテンプレート画像データの作成処理の説明に供する略線図である。

【 図 9 】 テンプレート画像データによるサーチ動作の説明に供する略線図である。

50

【図 10】(A) ~ (D) は、画像データの明るさ修正処理の際に用いる画像データの処理手順を示す特性曲線図である。

【図 11】(A) 及び (B) はキャビティ除去処理の説明に供する略線図である。

【図 12】(A) ~ (E) は反射部除去処理の説明に供する略線図である。

【図 13】(A) 及び (B) は反射部が低減し切れなかった場合の処理の説明に供する略線図である。

【図 14】明るさ設定処理手順を示すフロチャートである。

【図 15】レンズ調整画面を示す略線図である。

【図 16】感度設定画面を示す略線図である。

【図 17】1 次監視再確認処理手順の説明に興ずる信号波形図である。

10

【図 18】2 次監視再確認処理手順の説明に興ずる信号波形図である。

【図 19】図 4 の入結合子 T 1 から出結合子 T 2 又は T 3 に至るまでの 2 次監視処理の他の実施の形態を示すフローチャートである。

【図 20】図 19 の 2 次監視処理における異常時の処理動作の説明に要する信号波形図である。

【図 21】図 19 の入結合子 T 1 から出結合子 T 2 又は T 3 に至るまでの 2 次監視処理における正常時の動作の説明に供する信号波形図である。

【図 22】監視サイクル処理ルーチン R T 2 のうち、図 5 の入結合子 T 4 から出結合子 T 5 又は T 6 に至るまでの 2 次監視処理の他の実施の形態を示すフローチャートである。

【符号の説明】

20

【0234】

1 ... 射出成形機本体、2 ... 可動側型、3 ... 固定側型、4 ... 導管、5 ... ガイド、6 ... 射出成形機本体駆動制御装置、7 ... 安全扉スイッチ、10 ... 射出成形機監視装置、11 ... テレビジョンカメラ、12 ... 画像入力回路、13 ... 画像処理回路、15 ... バス、16 ... プログラムメモリ、17 ... 中央処理ユニット (CPU)、18 ... フレームメモリ、19 ... 画像表示回路、20 ... モニタ、21 ... 制御信号入出力部、31 ... 手動操作パネル、32 ... 監視制御信号手動入力部、41、51 ... 金型、42、50 ... キャビティ、43 ... 明るさ表示欄、52 ... 感度設定操作アイテム、53 ... 感度高上操作子、54 ... 感度低下操作子、P1 ~ P4 ... 表示位置、J1 ~ J4 ... 監視対象画像部分、DIP ... 1 フレーム分の画像、K1 ~ K4 ... 実画像部分、LH1、LH2 ... 水平方向外接線、LV1、LV2 ... 垂直方向外接線、D1、D2 ... 1 次、2 次監視基準画像データ、TP ... テンプレート画像データ、D6、D7 ... 1 次、2 次監視監視検出画像データ、SH ... サーチ範囲、OB ... 取得画像データ、HO、HO1、HO2 ... ヒストグラム曲線、IM1 ... 基準画像データ、IM2 ... 取得画像データ、CV1 ~ CV7 ... キャビティ部分、SA1、SA2 ... 金型表面部分、IM1X、IM2X ... キャビティ除去基準取得画像データ、K1、K2 ... 凹凸部。

30

【 図 5 】

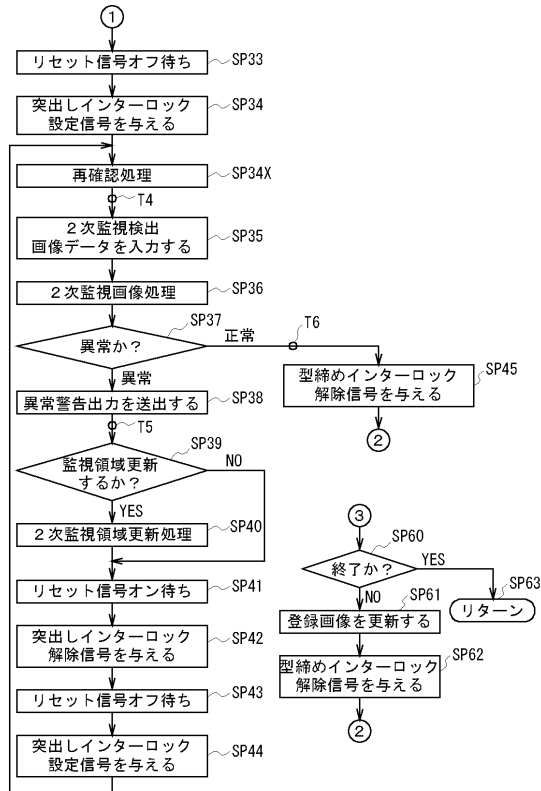


図 5 監視サイクル処理 (2)

【 図 6 】

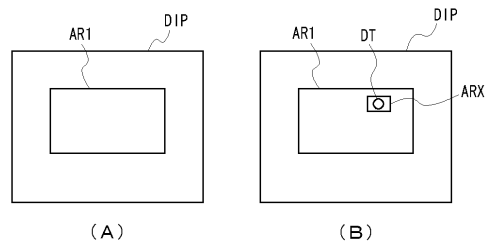


図 6 監視領域の更新処理

【 図 7 】

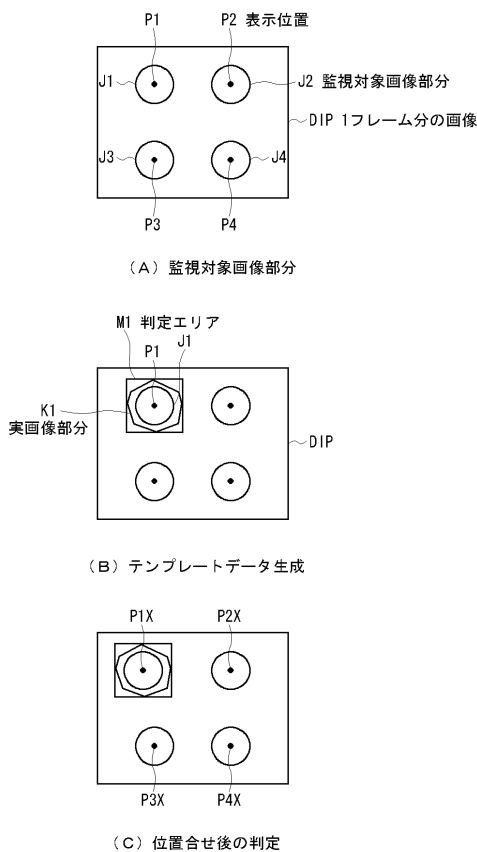


図 7 監視領域の位置補正

【 図 8 】

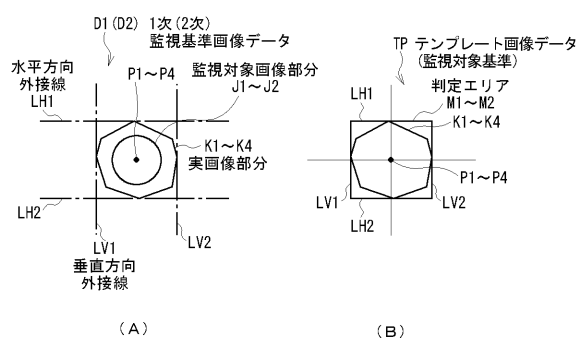


図 8 テンプレート画像データの作成

【 図 9 】

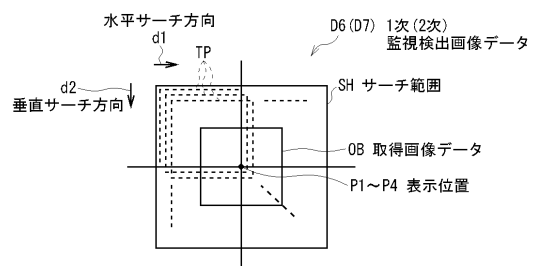


図 9 テンプレート画像データのよるサーチ

【図 10】

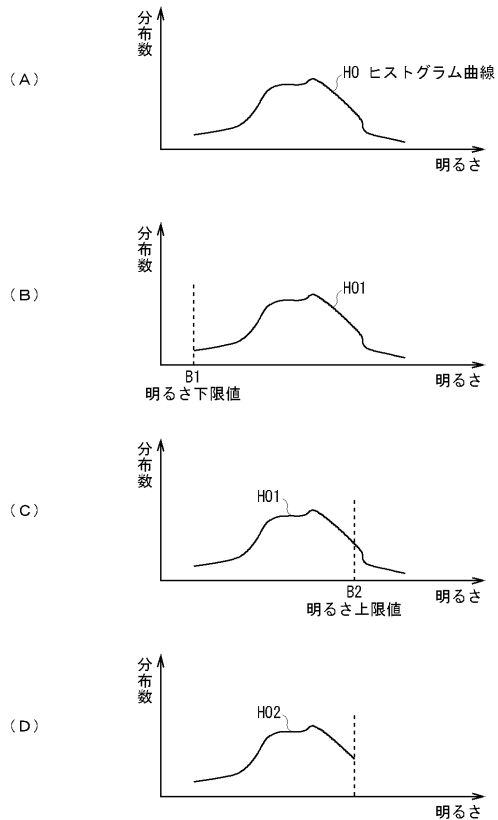


図 10 平均明るさデータの取得手順

【図 18】

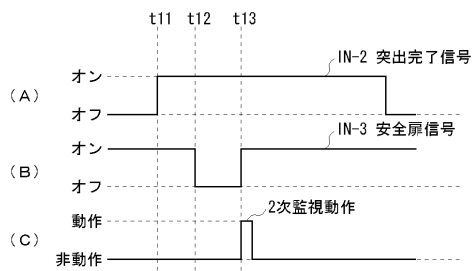


図 18 2次監視再確認処理

【図 14】

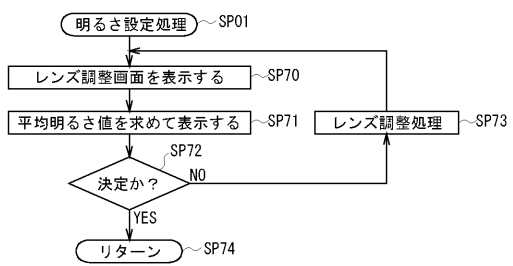


図 14 明るさ設定処理

【図 17】

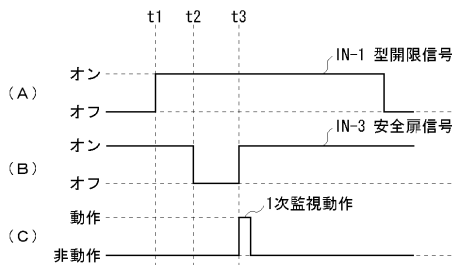


図 17 1次監視再確認処理

【図 19】

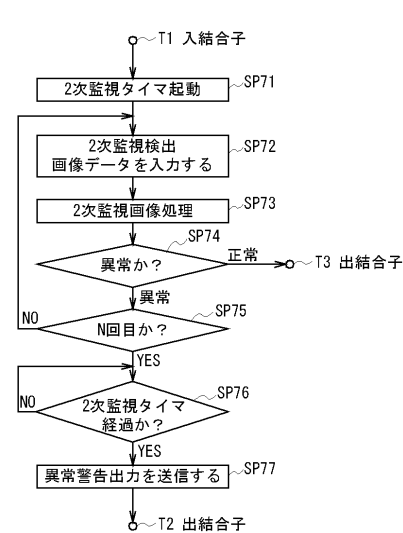


図 19 2次監視処理手順 (1)

【図 20】

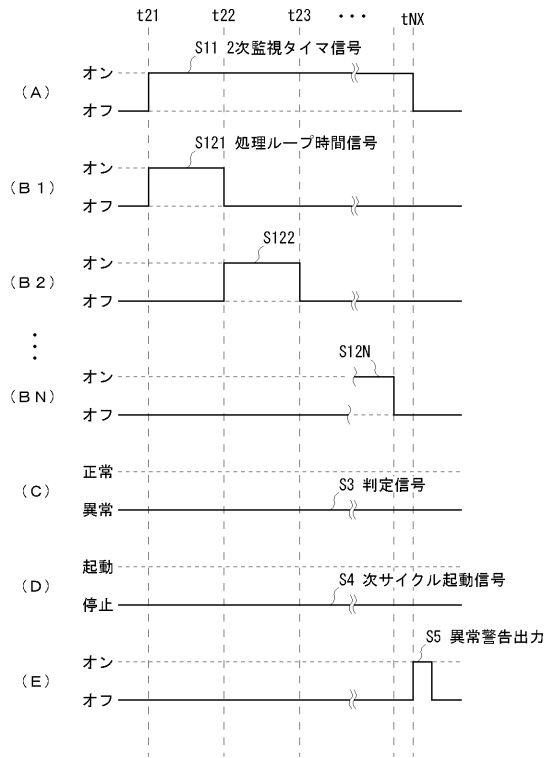


図 20 異常時の 2 次監視再確認処理

【図 21】

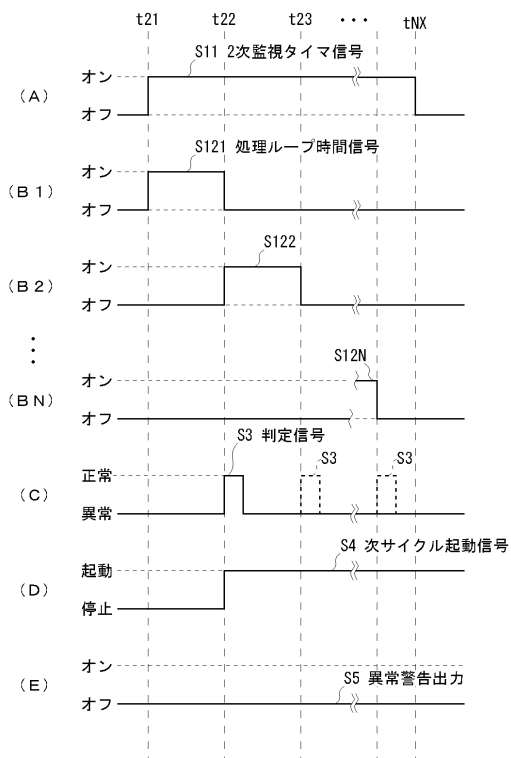


図 21 正常時の 2 次監視再確認処理

【図 22】

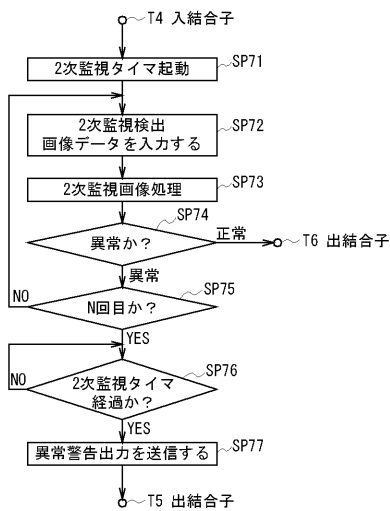


図 22 2 次監視処理手順 (2)

【図 1 1】

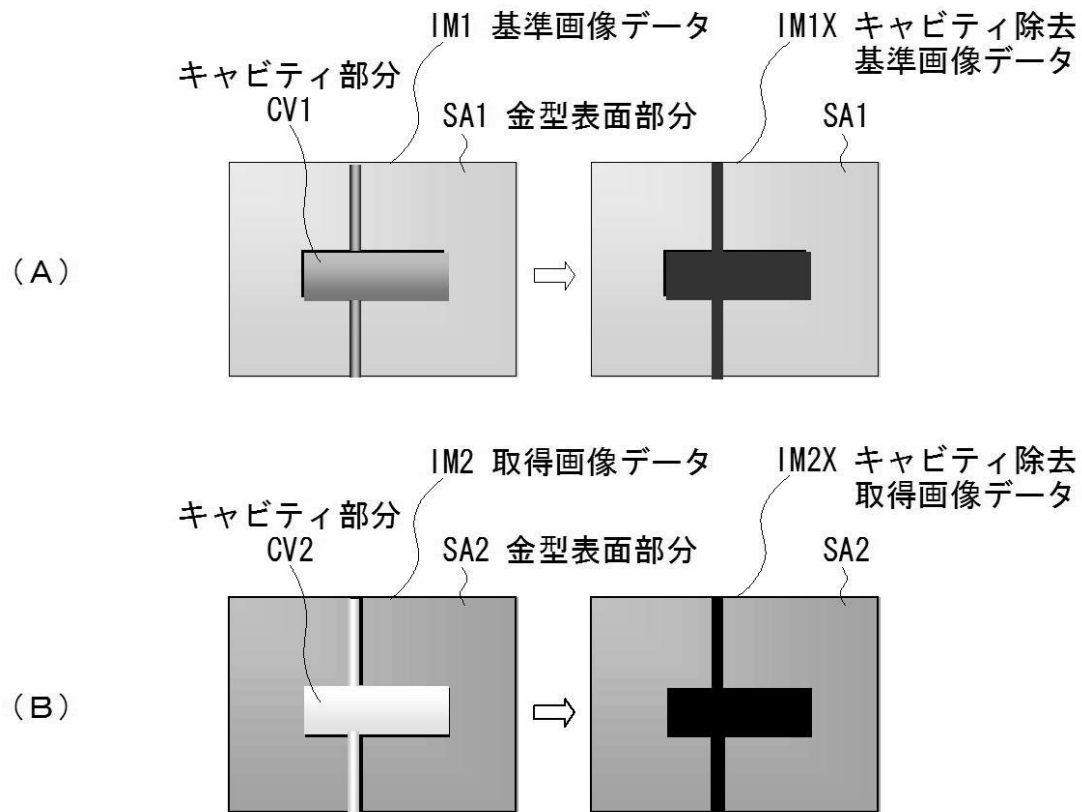


図 1 1 キャビティ除去処理

【図 1 2】

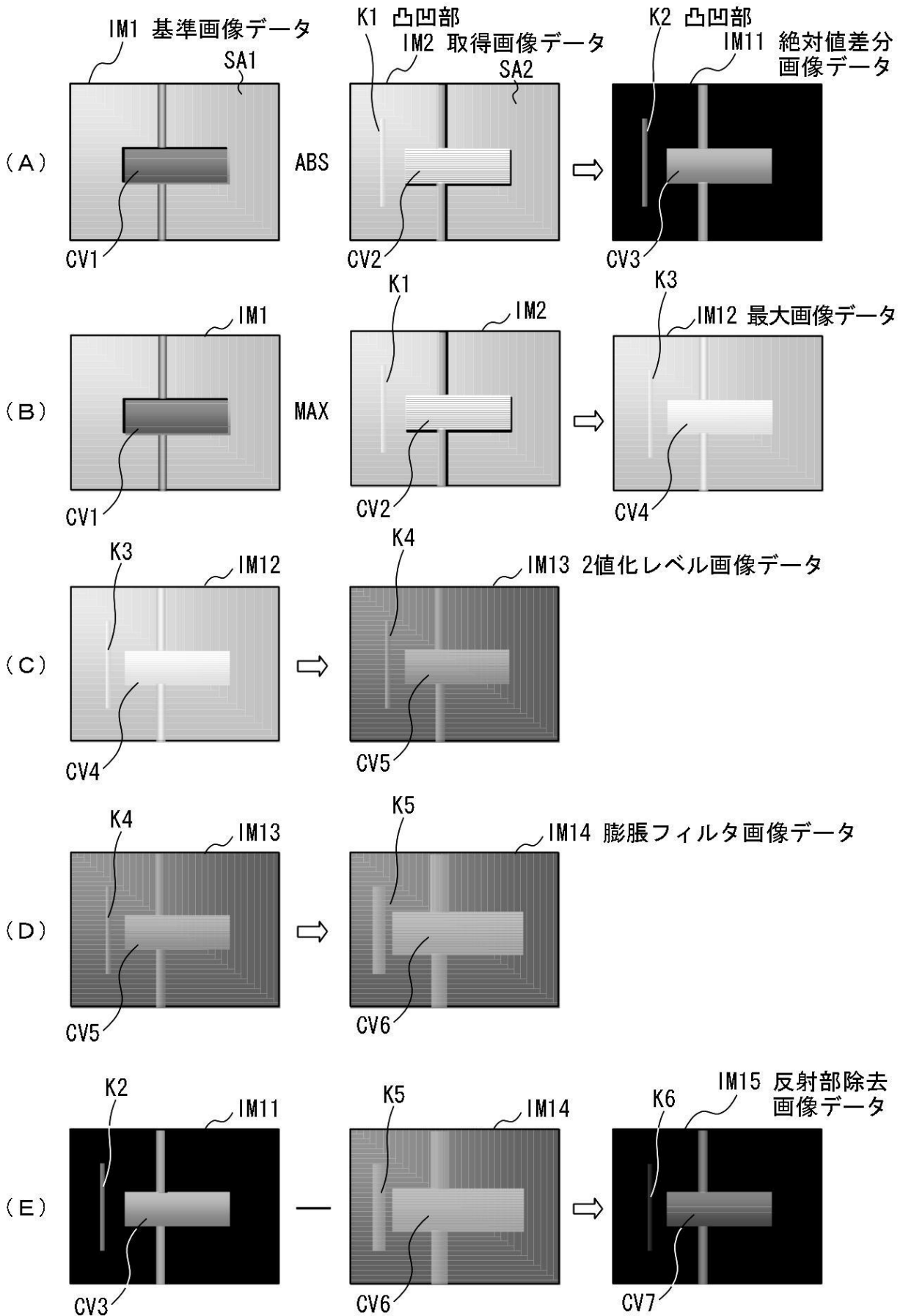


図 1 2 反射部除去処理

【図 1 3】

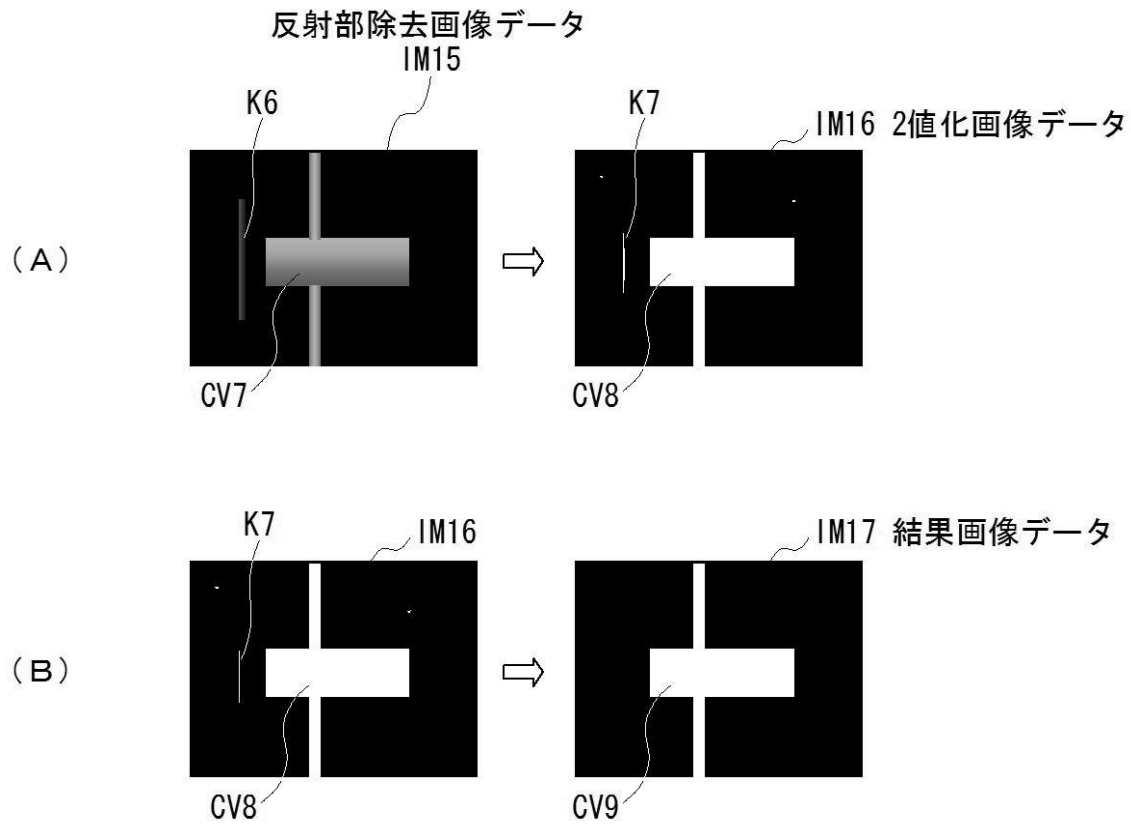


図 1 3 低減し切れなかった場合

【図 15】

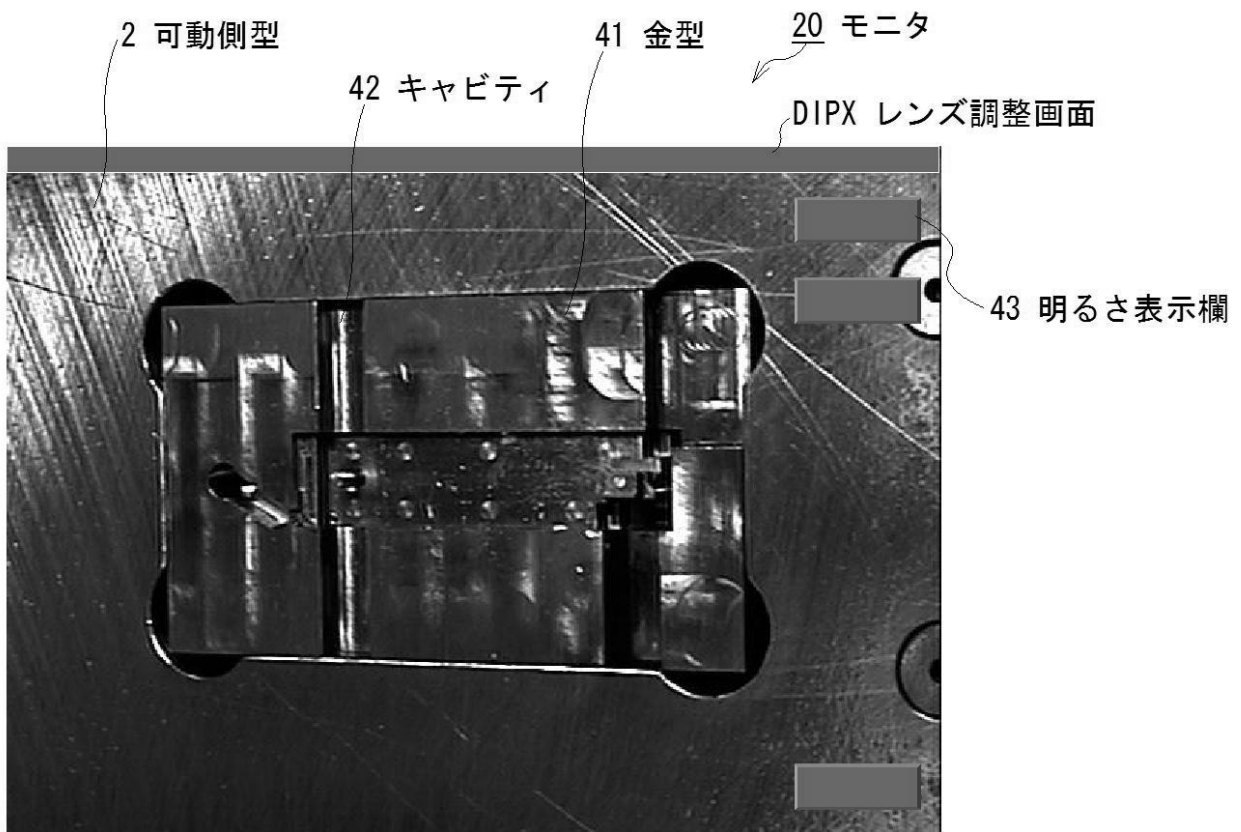


図 15 レンズ調整画面

【図 16】

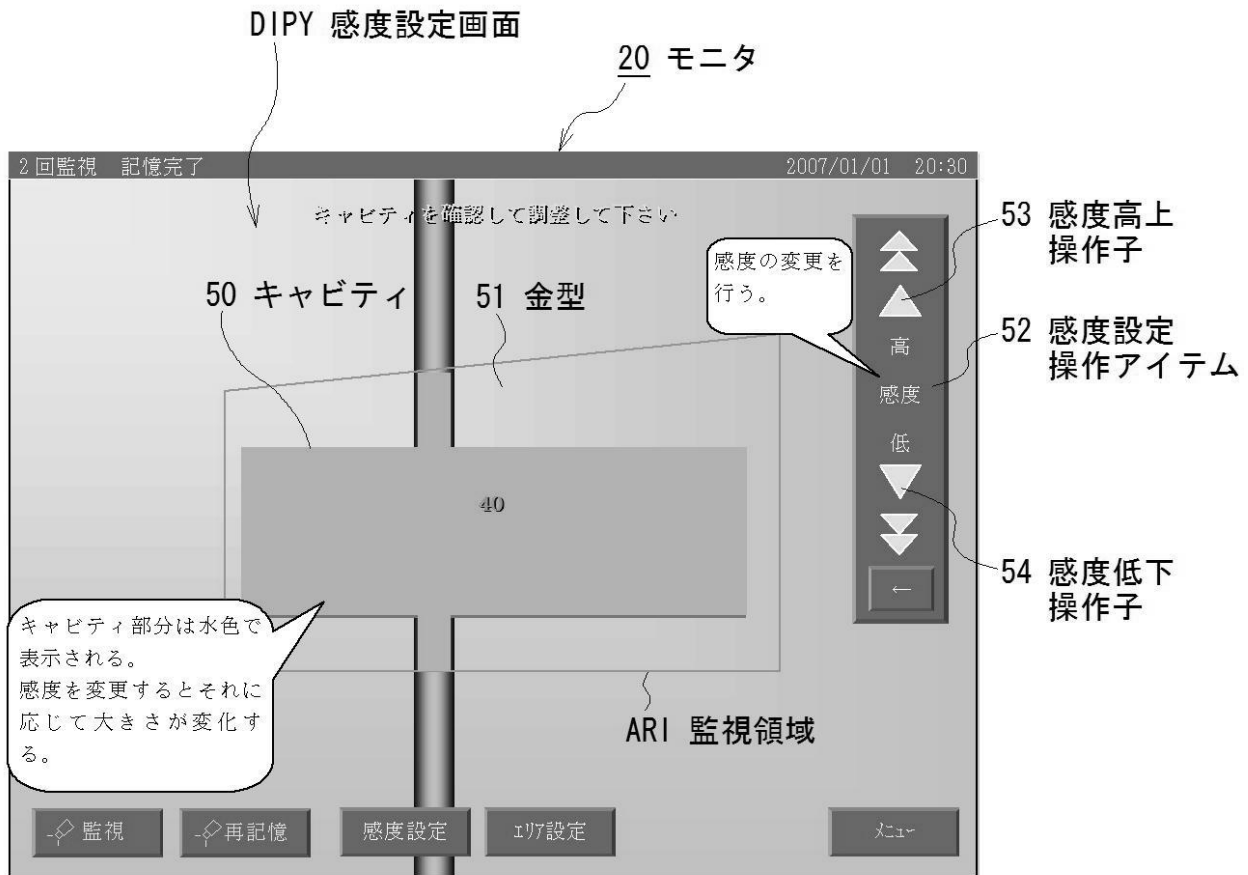


図 16 感度設定画面