

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2628863号

(45)発行日 平成9年(1997)7月9日

(24)登録日 平成9年(1997)4月18日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00			G 0 6 F 15/64 G 0 6 F 15/64	3 2 5 G C

発明の数1 (全 10 頁)

(21)出願番号	特願昭62-218599	(73)特許権者	999999999 オムロン株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地
(22)出願日	昭和62年(1987)9月1日	(72)発明者	久野 敦司 京都府京都市右京区花園土堂町10番地 立石電機株式会社内
(65)公開番号	特開平1-61872	(74)代理人	弁理士 鈴木 由充
(43)公開日	平成1年(1989)3月8日		
審判番号	平7-14183	合議体	
		審判長	木屋野 忠
		審判官	菅野 嘉昭
		審判官	松野 高尚
		(56)参考文献	特開 昭57-172462 (J P, A)

(54)【発明の名称】 視覚認識装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】撮影対象を画像化して認識処理を行うための視覚認識装置であって、

撮影対象を撮像して撮像面上に多値画像を生成する撮像手段と、

この撮像手段により生成された多値画像について各濃度レベル毎について画像の輪郭の滑らかさを判別するための合法パターンあるいは非合法パターンが存在する度合いを求める第1の情報処理手段と、

この第1の情報処理手段により求められた前記度合いに基づいて前記撮像手段の撮像面の照度の良否を評価するための評価値を求める第2の情報処理手段と、

この第2の情報処理手段で求められた前記評価値に基づいて前記撮像面の照度を制御する像面照度制御手段とを具備して成る視覚認識装置。

2

【請求項2】前記像面照度制御手段は、前記第2の情報処理手段により求められた撮像面の照度の良否を評価するための評価値が画像の明るさのダイナミックレンジの中央付近に位置するよう撮像面の照度を制御する特許請求の範囲第1項記載の視覚認識装置。

【請求項3】前記像面照度制御手段は、撮像手段のレンズ絞りを制御するレンズ絞り調整機構である特許請求の範囲第1項または第2項記載の視覚認識装置。

【請求項4】前記像面照度制御手段は、撮像手段のシャッター速度を制御するシャッター速度調節機構である特許請求の範囲第1項または第2項記載の視覚認識装置。

【請求項5】前記像面照度制御手段は、撮像手段におけるレンズの透過率を制御する透過率制御機構である特許請求の範囲第1項または第2項記載の視覚認識装置。

【発明の詳細な説明】

10

<産業上の利用分野>

この発明は、例えばロボットの視覚などにおいて、撮像対象を画像化して認識処理を行うための視覚認識装置に関連し、殊にこの発明は、良質な画像を得るための最適な制御を実現する画像処理技術に関する。

<従来の技術>

従来の視覚認識装置では、撮像対象へ適当な照明を施し、その照明下で撮像対象を撮像して、その画像の認識処理を行っている。この場合に良好な画質の画像を得るには、例えば撮像装置のレンズ絞りを適正に設定する必要があるが、従来レンズ絞りの調節作業は、作業員による試行錯誤的な操作に頼っているのが実情である。

<発明が解決しようとする問題点>

ところがこのような方法では、認識対象の変更や外乱光の変動がある毎に、その都度作業員がマニュアル操作でレンズ絞りを調節するため、迅速にレンズ絞りの適正化を行うのが困難であった。またレンズ絞りが環境の変化に追従できないため、視覚認識装置での処理画像が劣化し、認識性能が低下するという問題があった。

この発明は、上記問題に着目してなされたもので、多値画像の画質の評価値を判断基準として撮像面の照度を制御することによって、照明条件の変動等があっても常に良質な画像を得ることのできる視覚認識装置を提供することを目的とする。

<問題点を解決するための手段>

この発明は、撮像対象を画像化して認識処理を行うための視覚認識装置であって、撮影対象を撮像して撮像面上に多値画像を生成する撮像手段と、この撮像手段により生成された多値画像について各濃度レベル毎について画像の輪郭の滑らかさを判別するための合法パターンあるいは非合法パターンが存在する度合いを求める第1の情報処理手段と、この第1の情報処理手段により求められた前記度合いに基づいて前記撮像手段の撮像面の照度の良否を評価するための評価値を求める第2の情報処理手段と、この第2の情報処理手段で求められた前記評価値に基づいて前記撮像面の照度を制御する像面照度制御手段とを具備して成るものである。

<作用>

適当な照明下で撮像手段により撮像対象を撮像した後、第1の情報処理手段により画像上に合法パターンあるいは非合法パターンの存在する度合いを求め、さらに第2の情報処理手段により前記合法パターンあるいは非合法パターンの存在する度合いに基づいて撮像手段の撮像面の照度の良否を評価するための評価値を求める。ついで像面照度制御手段は求められた評価値に基づいてレンズ絞りを調節する等して、撮像面の照度を制御する。

この発明によれば、撮像面の照度が迅速かつ自動的に最適値に設定され、しかもこの撮像面の照度は環境の変化に追従して変化するため、視覚認識装置において常に良好な処理画像が得られ、認識性能が向上する。

<実施例>

第1図は、この発明の一実施例にかかる視覚認識装置を示しており、照明装置1、撮像装置2、マイクロコンピュータ3、レンズ絞り調節機構4などから構成されている。

照明装置1はLEDアレイや白熱ランプなどであって、撮像対象(認識対象)5へ適当な照明を施すためのものである。撮像装置2は例えば2次元テレビカメラであって、照明装置1による照明下で撮像対象5を撮像して濃淡画像のような多値画像を得、そのビデオ信号をマイクロコンピュータ3へ送出する。マイクロコンピュータ3は撮像装置2で得た多値画像を処理し、撮像装置2のレンズ絞りの目標値を算出してレンズ絞り調節機構4へ与える。

この実施例の場合、マイクロコンピュータ3は前記多値画像を2値化するための最適な2値化しきい値が画像の明るさのダイナミックレンジの中央付近に位置するようにレンズ絞りの目標値を算出しており、レンズ絞り調節機構4は撮像装置2におけるレンズ絞りの開口がこの目標値に達するようモータ駆動等により自動調節し、これにより撮像装置2の撮像面の照度を最適値に制御するものである。

なおこの実施例では、撮像装置2のレンズ絞りを調節することで、撮像面の照度を制御しているが、この発明はこれに限らず、撮像装置2のシャッター速度を調節したり、撮像装置2におけるレンズの透過率を液晶等を用いたフィルタで制御したりすることによっても撮像面の照度調整が可能である。従って前記レンズ絞り調節機構4をシャッター速度調節機構やレンズ透過率制御機構に置き換えたり、或いはこれらを併用したりすることもでき、その場合に前記マイクロコンピュータ3はシャッター速度の目標値やレンズの透過率の目標値を算出することになる。

ところで多値画像をあるしきい値で2値化して2値画像を生成した場合に、2値画像の画質やそのときの2値化しきい値の位置によって、その2値画像を得るための観測系を評価することができる。

第2図は、画質ヒストグラムhと観測系評価用の第1~第6の各パラメータ $P_1 \sim P_6$ とを示している。同図の横軸は0~255の明るさのダイナミックレンジにおける2値化しきい値であり、また縦軸は2値画像の画質の悪さであって、ヒストグラムhは二点6,7で極小値を与え、このうち最小値を与える点6が最適なしきい値 K_{opt} を与える点として選定される。

同図において、観測系の評価はつぎのような基準で行われる。

- (1) 第1,第2の各パラメータ P_1, P_2 の差が小さい程観測条件が良い。
- (2) 第3のパラメータ P_3 の値が小さい程観測条件が良い。
- (3) 第4のパラメータ P_4 の値が大きい程観測条件が

良い。

(4) 第5のパラメータ P_5 の値が大きい程観測条件が良い。

(5) 第6のパラメータ P_6 の値が大きい程観測条件が良い。

第3図は、前記撮像装置2のレンズ絞りを变化した場合に画質ヒストグラム h がどのように变化するかを示している。すなわち撮像装置2のレンズ絞りを開くと、画質ヒストグラム h は図中右方向へ平行移動して、第3図(1)の状態から第3図(2)の状態へ移行し、それに伴って最適しきい値 k_{opt} も平行移動することになる。その結果、最適しきい値 k_{opt} が明るさのダイナミックレンジの上限付近に位置することになり、外乱光の変動によって最適しきい値での画質が劣化することになる。

従って観測系評価の手法として前記観測系の評価基準(1)を適用すると、最適しきい値 k_{opt} が明るさのダイナミックレンジの中央付近に位置するよう撮像装置3のレンズ絞りの開口を制御することになる。なお前記観測系の評価基準(2)~(5)を他の制御方法は自明であるので、ここでは(1)の評価基準によるものを中心として説明する。

第4図は、マイクロコンピュータ3によるレンズ絞りの制御手順を示している。

同図のステップ1(図中「ST1」で示す)において、レンズ絞り S_0 を初期値 S_1 にセットした後、つぎのステップ2で撮像装置2のレンズ絞りを S_0 に調節する。つぎにステップ3で撮像装置2を動作させて撮像対象5を撮像すると共に、後述する2値化しきい値算出装置10(第5図~第8図に示す)を作動させて最適しきい値 k_{opt} を算出させる。

つぎのステップ4,5は最適しきい値 k_{opt} が明るさのダイナミックレンジの中央値または中央付近の指定値 T_0 より大きいかどうかを判定しており、もし $k_{opt} > T_0$ のときはステップ4が「YES」となってレンズ絞り S_0 を所定値 S だけ小さくし(ステップ6)。またもし $k_{opt} < T_0$ のときはステップ5が「YES」となって、レンズ絞り S_0 を所定値 S だけ大きくする(ステップ7)。同様の手順が $k_{opt} = T_0$ となるまで繰り返し実行され、その結果、レンズ絞り S_0 を最適となすことができる。

第5図は、前記2値化しきい値算出装置10の構成例を示しており、マイクロコンピュータ3を制御主体とし、ウィンドウ走査部11, 非合法パターン検出部12, 非合法パターンヒストグラム生成部13, 明るさヒストグラム生成部14, 画質ヒストグラム生成部15, ヒストグラム平滑処理部16, 最適しきい値探索部17を具備している。

ウィンドウ走査部11は、マイクロコンピュータ3にCPUバス18を介して接続されたアドレスジェネレータ19と、このアドレスジェネレータ19に画像バス20を介して接続された画像メモリ24と、前記画像バス20のデータバス23に接続されたFIFO(first-in first-out)方式の

第1のシフトレジスタ25および第1群のラッチ回路26~29と、この最終段のラッチ回路29に接続された同じFIFO方式の第2のシフトレジスタ30および第2群のラッチ回路31~34とから構成されている。

図示例のウィンドウ走査部11は、画像メモリ24に記憶された濃淡画像上に、第9図に示すような矩形形状のウィンドウ60を設定してラスタ走査するためのものであって、このウィンドウ60内の画像につき所定の画素 $A_0 \sim A_7$ の明るさデータ $d_0 \sim d_7$ が同時に取り出されるようになっている。なお図中、 \times 印は処理対象外の画素である。

すなわちアドレスジェネレータ19は画像メモリ24の各画素のアドレスを順次生成して、そのアドレスに対応する画素の明るさデータを画像バス20を介して第1のシフトレジスタ25へ出力させる。なお画像バス20のうち、アドレスバス21はアドレスを、データバス23は明るさデータを、コントロールバス22はアドレスストロブ信号やリード・ライト信号を、それぞれ伝送する。第1のシフトレジスタ25は画像メモリ24の横方向の画素数を n (第9図参照)とすると、この n より第1群のラッチ回路26~29の段数を差し引いた段数($n - 4$)をもつものであって、この段数分だけ明るさデータの出力を遅延させる動作を実行する。第1群の4段のラッチ回路26~29は全体としてシフトレジスタの動作を行い、最終段のラッチ回路29の出力が第2のシフトレジスタ30へ出力される。この第2のシフトレジスタ30も($n - 4$)の段数を有し、この段数分だけ明るさデータの出力を遅延させて第2群の4段のラッチ回路31~34へ伝える。

かくて第1群および第2群の各ラッチ回路26~28, 31~34と第2のシフトレジスタ30とから同時に明るさデータが取り出されるもので、第1群のラッチ回路26~28の各出力は前記ウィンドウ60内の画素 $A_0 \sim A_2$ の明るさデータ $d_0 \sim d_2$ を与え、また第2のシフトレジスタ30および第2群のラッチ回路31~34の各出力はウィンドウ60内の画素 $A_3 \sim A_7$ の明るさデータ $d_3 \sim d_7$ を与えることになる。

なおこの実施例では、2行 \times 5列の画素より成る長方形形状のウィンドウ60を設定しているが、ウィンドウ形状はこれに限らず、例えば第10図に示す如く3行 \times 3列の画素よりなる正方形形状のウィンドウ60であってもよく、またその他の形状であってもよい。

各画素 $A_0 \sim A_7$ の明るさデータ $d_0 \sim d_7$ は非合法パターン検出部12へ出力されると共に、特定画素 A_i の明るさデータ d_i については非合法パターンヒストグラム生成部13および明るさヒストグラム生成部14にも出力される。

非合法パターン検出部12は、ウィンドウ60内の画像が合法パターンであるのか、非合法パターンであるのかを判別するためのものであって、それが非合法パターンである場合には「1」のフラグを出力し、合法パターンである場合には「0」のフラグを出力する。図示例の非合法パターン検出部12は、第6図に示す如く、各明るさデータ $d_0 \sim d_7$ をラッチする8個のラッチ回路35~42と、特

定画素A_iの明るさデータd_iとその他の画素A₀およびA₂ ~ A₇の明るさデータd₀およびd₂ ~ d₇とを大小比較する7個の比較回路43~49とを含んでいる。これら比較回路43~49は、特定の画素A_iの明るさデータd_iをしきい値として前記ウィンドウ60の各画素A₀およびA₂ ~ A₇の明るさデータd₀およびd₂ ~ d₇を2値化するためのものであって、各明るさデータd_i (ただしi = 0, 2, 3, ..., 7) がd_i > d₀のときは「1」、d_i < d₀のときは「0」の各2値データf_iをそれぞれ出力する。なお特定画素A_iの2値データf_iは常に「1」とする。

第11図は、ウィンドウ60内の各画素A₀ ~ A₇の明るさデータd₀ ~ d₇が2値化されて2値データf₀ ~ f₇に変換される過程を示している。

前記の2値データf_i (i = 0, 2, 3, ..., 7)は検出口ロジック部50へ出力され、この検出口ロジック部50はこれら2値データf_iによってウィンドウ60内の画像が非合法パターンであるか否かを判断し、非合法パターンであれば「1」のフラグを、合法パターンであれば「0」のフラグを、それぞれ出力する。

ここで合法パターンとは、例えばかすねなどのない正しい線を表示する画像のように、滑らかな画像上に頻繁に現れる2値パターン(第12図に一例を示す)を意味する。また非合法パターンとは、合法パターンでないパターン、すなわち滑らかなでない画像上に頻繁に現れる第13図に示すような2値パターンを意味するものである。なお第12, 13図中、斜線部は「1」の2値データをもつ画素を示し、第13図の2値パターンでは「1」の画素領域の内側に「0」の孔部61が生じている。

つぎの⑤式は、第14図(1) ~ (6)に示す6種の2値パターンを合法パターンに想定して、2値パターンが合法パターンか、非合法パターンかを判断してその判断結果をフラグとして出力するフラグ生成ロジックである。

$$flag = !(!f_0 \& f_2 \& !f_3 \& f_4 \& f_5 \& f_6 \# !f_0 \& f_2 \& !f_3 \& !f_4 \& f_5 \& f_6 \# !f_0 \& f_2 \& !f_3 \& !f_4 \& !f_5 \& f_6 \& f_7 \# f_0 \& !f_2 \& f_4 \& f_5 \& f_6 \& !f_7 \# f_0 \& !f_2 \& f_4 \& f_5 \& !f_6 \& !f_7 \# f_0 \& !f_2 \& f_3 \& f_4 \& !f_5 \& !f_6 \& !f_7) \quad \text{⑤}$$

なお上式中、!はNOT演算を、&はAND演算を、#はOR演算を、それぞれ示している。

上記検出口ロジック部50が非合法パターンを検出して「1」のフラグを出力する都度、非合法パターンヒストグラム生成部13はこのフラグの発生度数を計数して、非合法パターンのヒストグラムを生成する。

第7図は、非合法パターンヒストグラム生成部13の具体例を示しており、カウンタ51、メモリ52、タイミング制御部53を備えている。このメモリ52は前記ウィンドウ走査部11のラッチ回路27より明るさデータd_iが与えられるアドレス入力ピンAと、カウンタ51の計数データが与えられるデータ入力ピンDとを備えており、非合法パターンの検出フラグが発生する毎に、そのときの明るさデー

タd_iに対応するアドレス領域のデータ(非合法パターンの発生度数)がカウンタ51により書き替えられるようになっている。従ってカウンタ51は非合法パターンの検出フラグが発生すると、そのときの明るさデータd_iに対応するアドレスのメモリ52の領域より現在値(度数)を読み取ってその値に1加算した後、その加算後の値で前記アドレス領域の内容を書き替える。なお同図中、アクセスコントロール信号は初期時にメモリ52の各領域をゼロにクリアするための信号である。またメモリ52のR/Wはリード・ライト、CSはチップセレクトを意味し、カウンタ51のUPIはアップカウント、OEはアウトプットイネーブル、LDはロードを意味しており、タイミング制御部53は非合法パターンの検出フラグやアクセスコントロール信号に基づきこれら信号入力ピンに対し所定の信号を与えて、上記非合法ヒストグラムの生成動作のタイミング等を制御する。

第8図は、明るさヒストグラム生成部14の具体例を示しており、非合法ヒストグラム生成部13と同様、カウンタ54、メモリ55、タイミング制御部56より構成されている。このカウンタ54はウィンドウ走査部11のラッチ回路27より明るさデータd_iが与えられる毎に、その明るさデータd_iに対応するアドレスのメモリ55の領域より現在値(明るさの度数)を読み取ってその値に1加算した後、その加算後の値で前記アドレス領域の内容を書き替えるものである。なおメモリ55、カウンタ54、タイミング制御部56の各機能等は前記非合法パターンヒストグラム生成部13のものと同様であり、ここではその説明を省略する。

このように非合法パターンヒストグラム生成部13はメモリ52上に非合法パターンヒストグラムf_{hist}(k)を生成する。ここでf_{hist}(k)はしきい値kにおける非合法パターンの発生度数を意味する。この実施例の場合、非合法パターン検出部12で特定画素の明るさデータd_iをしきい値として他の画素の明るさデータd₀およびd₂ ~ d₇によるパターンを評価して、その結果が⑤式のflagで表されるから、非合法パターンヒストグラムf_{hist}(k)はつぎの⑥式に従って形成される。

$$f_{hist}(k) = f_{hist}(k) + flag \quad \text{⑥}$$

ただし非合法パターンヒストグラムの各要素はゼロで初期化されているものとする。

また明るさヒストグラム生成部14はメモリ55上に明るさヒストグラムhist(k)を生成する。ここでhist(k)は明るさkの画素の発生度数を意味しており、この明るさヒストグラムhist(k)は、同様につぎの⑦式に従って生成される。

$$hist(k) = hist(k) + 1 \quad \text{⑦}$$

第5図に戻って、画質ヒストグラム15は非合法パターンヒストグラムおよび明るさヒストグラムの生成が完了した後、画質ヒストグラムq_{hist}(k)を生成する。この画質ヒストグラムq_{hist}(k)は画質の評価基準、こ

10

20

30

40

50

の実施例では画質の悪さを示す基準を与えるもので、つぎの(8)(9)式に従って生成される。

(1) hist(k) = 0 のとき

$$q_{hist}(k) = \frac{Q_0 \times f_{hist}(k)}{hist(k)} \dots (9)$$

$$* q_{hist}(k) = Q_0 \quad (2) \quad hist(k) = 0 \text{ のとき} \quad (8)$$

なお上式中、Q₀ は定数 (最大値) であり、q_{hist} (k) の値が大きいほど画質が悪いことを示している。

つぎに第 5 図のヒストグラム平滑処理部 16 は、必要に応じて画質ヒストグラム q_{hist} (k) を平滑化するためのもので、その結果、第 15 図に示すような、平滑化された画質ヒストグラム sq_{hist} (k) が生成される。

第 15 図において、横軸は k (しきい値)、縦軸は sq_{hist} (k) (画質の悪さ) であって、画質の悪さはしきい値 k_{opt} のとき最小となっている。

最適しきい値探索部 17 は、平滑化された画質ヒストグラム sq_{hist} (k) の最小値を探索する手段であって、このしきい値 k_{opt} を最適しきい値として探索し、その探索結果を CPU バス 18 を通じてマイクロコンピュータ 3 に知らせるのである。

上記実施例の構成は、濃淡画像のような多値画像について対象物と背景とをきれいに白黒に分離し得るほど、すなわち輪郭が滑らかな 2 値画像が得られるほど、画像が良好であるという考え方に基づくもので、最適しきい値で 2 値化して得られた 2 値画像の輪郭部分は他のしきい値で 2 値化された 2 値画像の輪郭部分より非合法パターンが少なくなる。

この実施例は 2 値画像の輪郭画素の 2 値化前の明るさはその 2 値画像を得るのに用いたしきい値に等しいという原理に基づいたもので、ある画素が最適しきい値による 2 値画像の輪郭画素であれば、その 2 値画像の生成のもとになった濃淡画像上において前記の特定画素 A_i を中心とするウィンドウ 60 内の画像を、前記画素 A_i の明るさで 2 値化して得られる 2 値画像には、非合法パターンが少なくなる。換言すれば、濃淡画像上において画素 A_i を中心とするウィンドウ 60 内の画像を、画素 A_i の明るさで 2 値化して得られる 2 値画像に非合法パターンが少なくなるということは、前記画素 A_i の明るさでウィンドウ 60 内の画像を 2 値化すると、ウィンドウ 60 内の画像は最適な 2 値画像になることを意味する。前記ヒストグラム q_{hist} (k) は、このような考え方に基づくものであり、合法パターンが少ない、つまり非合法パターンが多いウィンドウ 60 内の画素 A_i の明るさは、ウィンドウ 60 を画像全体に広げた場合でもその明るさで 2 値化すると、非合法パターンが多くなるということになる。ウィンドウ 60 内の着目画素の明るさが全体画像中には一様な分布をしているとは限らないので、明るさのヒストグラム hist (k) のデータを使用して、その明るさでのヒストグラムで正規化しているのである。

なお上記実施例では、ウィンドウ 60 内の画像につき特定位置の画素 A_i の明るさデータ d_i を抽出して明るさヒストグラムを生成すると共に、その明るさデータ d_i をしきい値としてウィンドウ 60 内の画像を 2 値化処理しているが、これに限らず、例えばウィンドウ 60 内の複数個の画素につき明るさデータの平均値を求めて明るさヒストグラムを生成すると共に、その平均値をしきい値としてウィンドウ 60 内の画像を 2 値化処理してもよい。

つぎに上記 2 値化しきい値算出装置 10 の動作を説明すると、画像メモリ 24 には撮像対象と背景とから成る濃淡画像が格納されている。この濃淡画像は前記照明装置 1 による照明下で撮像装置 2 により撮像されたもので、この濃淡画像を 2 値化するに先立ち、図示例の装置によって 2 値化しきい値が算出される。

まず非合法パターンヒストグラム生成部 13 のメモリ 52 と明るさヒストグラム生成部 14 のメモリ 55 とをゼロにクリアした後、ウィンドウ走査部 11 は濃淡画像上にウィンドウ 60 を設定してラスト走査する。すなわちウィンドウ走査部 11 において、アドレスジェネレータ 19 は画像メモリ 24 の各画素のアドレスを順次生成して、そのアドレスに対応する画素の明るさデータを画像バス 20 を介して第 1 のシフトレジスタ 25 へ出力させる。これら明るさデータは第 1 のシフトレジスタ 25、第 1 群のラッチ回路 26 ~ 29、第 2 のシフトレジスタ 30、第 2 群のラッチ回路 31 ~ 34 へ順送りされ、第 1 群および第 2 群の各ラッチ回路 26 ~ 28、31 ~ 34 と第 2 のシフトレジスタ 30 とからウィンドウ 60 内の画素 A₀ ~ A₇ の明るさデータ d₀ ~ d₇ が取り出されることになる。

非合法パターン検出部 12 はこれら明るさ d₀ ~ d₇ を取り込み、特定の画素 A_i の明るさデータ d_i をしきい値としてウィンドウ 60 内の各画素を 2 値化した後、その 2 値パターンが非合法パターンに該当するか否かを判断する。もし非合法パターンであれば検出フラグ「1」が出力され、非合法パターンヒストグラム生成部 13 において明るさ (しきい値) 毎の非合法パターンの発度数が計数されて、非合法パターンヒストグラムが生成される。同時に明るさヒストグラム生成部 14 では各明るさの度数が計数されて明るさヒストグラムが生成される。これらヒストグラムの生成が完了すると、つぎの画質ヒストグラム生成部 15 において両ヒストグラムを用いて画質ヒストグラムが算出される。この画質ヒストグラムは必要に応じてヒストグラム平滑処理部 16 で平滑化された後、最適しきい値探索部 17 がこの平滑化された画質ヒストグラムより最適のしきい値を探索してその探索結果をマイクロ

ンピュータ3へ出力する。

なお上記の実施例は、最適しきい値をハード的に算出しているが、これに限らず、最適しきい値をソフト的に算出することも可能である。

<発明の効果>

この発明は上記の如く、撮像手段、第1,第2の各情報処理手段および、像面照度制御手段を設け、像面照度制御手段は撮像手段の撮像面の照度の良否を評価するための評価値に基づいて撮像面の照度を制御するようにしたから、レンズ絞り等の撮像条件を迅速かつ自動的に設定し得る。しかもこのレンズ絞り等の撮像条件は環境の変化に追従して変化するため、視覚認識装置において常に良好な処理画像が得られ、認識性能が向上する等、発明目的を達成した顕著な効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

第1図はこの発明の一実施例にかかる視覚認識装置の概略構成を示す説明図、第2図は画質ヒストグラムと観測系評価用パラメータを示す説明図、第3図はレンズ絞*

りを変化した場合の画質ヒストグラムの変化を示す説明図、第4図はレンズ絞りの制御手順を示すフローチャート、第5図は2値化しきい値算出装置の回路ブロック図、第6図は非合法パターン検出部の具体例を示す回路ブロック図、第7図は非合法パターンヒストグラム生成部の具体例を示す回路ブロック図、第8図は明るさヒストグラム生成部の具体例を示す回路ブロック図、第9図は濃淡画像上に設定されるウィンドウの概念を示す説明図、第10図はウィンドウの他の実施例を示す説明図、第11図はウィンドウ内の画像の2値化過程を示す説明図、第12図は合法パターンの一例を示す説明図、第13図は非合法パターンの一例を示す説明図、第14図はこの実施例で想定された合法パターンを示す説明図、第15図は画質ヒストグラムを示す説明図である。

2.....撮像装置、3.....マイクロコンピュータ

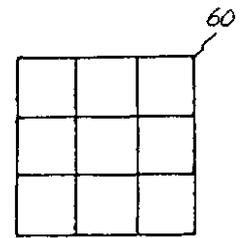
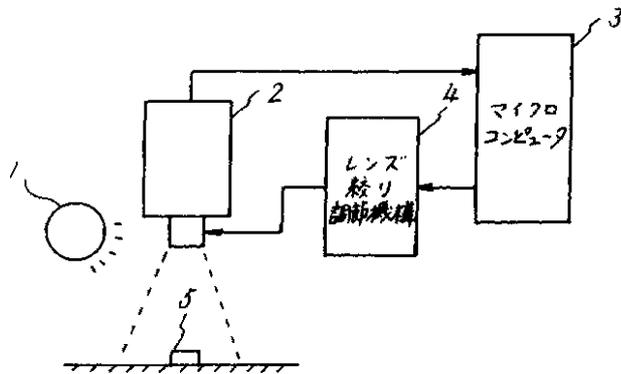
4.....レンズ絞り調節機構、10.....2値化しきい値算出装置。

【第1図】

【第10図】

この発明の一実施例にかかる視覚認識装置の概略構成を示す説明図

ウィンドウの他の実施例を示す説明図



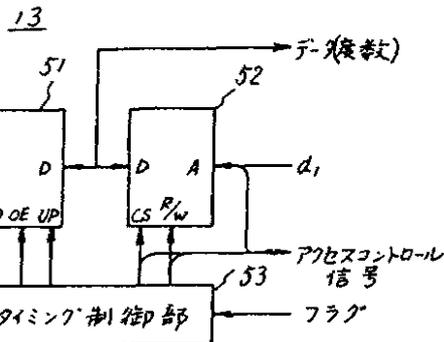
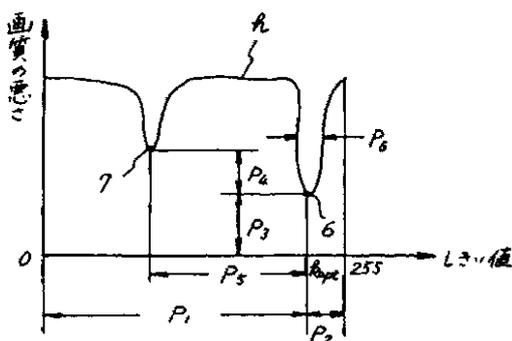
- 2 ... 撮像装置
- 3 ... マイクロコンピュータ
- 4 ... レンズ絞り調節機構
- 10 ... 2値化しきい値算出装置

【第2図】

【第7図】

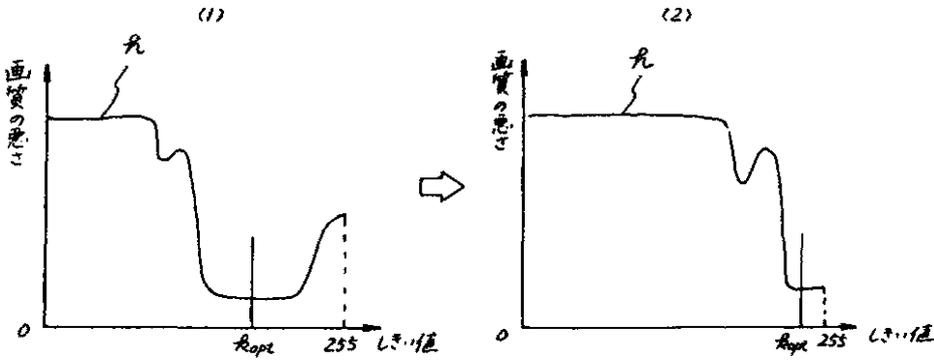
画質ヒストグラムと観測系評価用パラメータを示す説明図

非合法パターンヒストグラム生成部の具体例を示す回路ブロック図



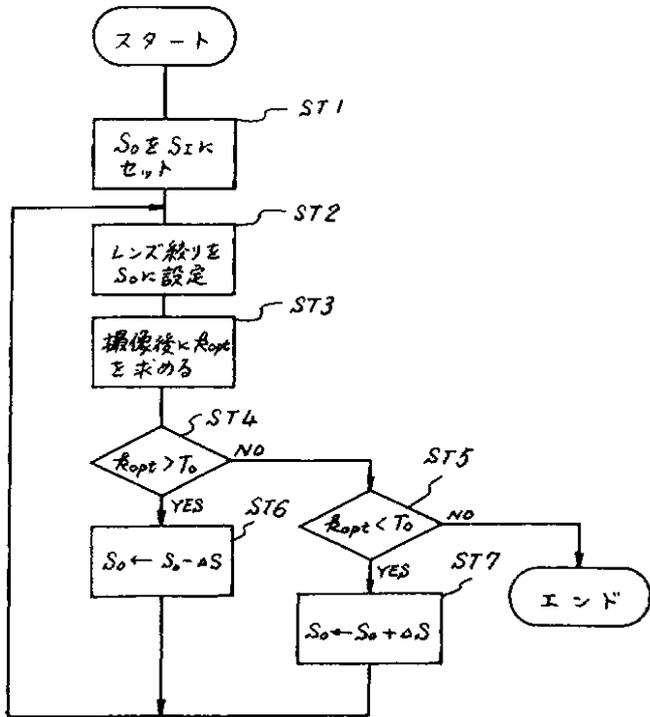
【第3図】

レンズ絞りを变化した場合の画質ヒストグラムの変化を示す説明図



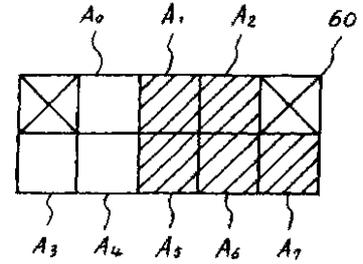
【第4図】

レンズ絞りの制御手順を示すフローチャート



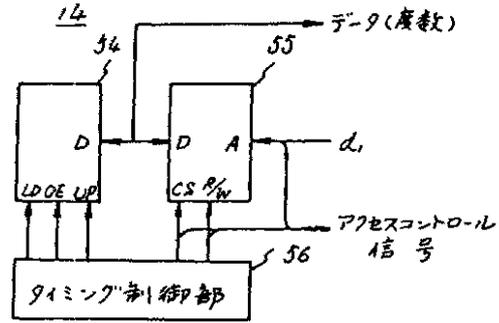
【第12図】

合法パターンの一例を示す説明図



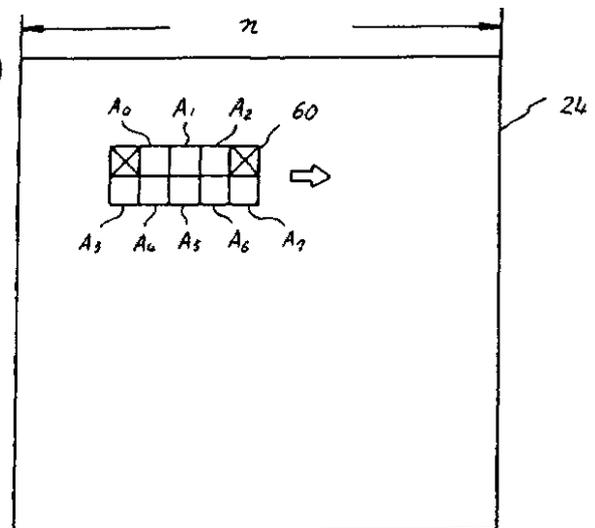
【第8図】

明るさヒストグラム生成部の具体例を示す回路ブロック図



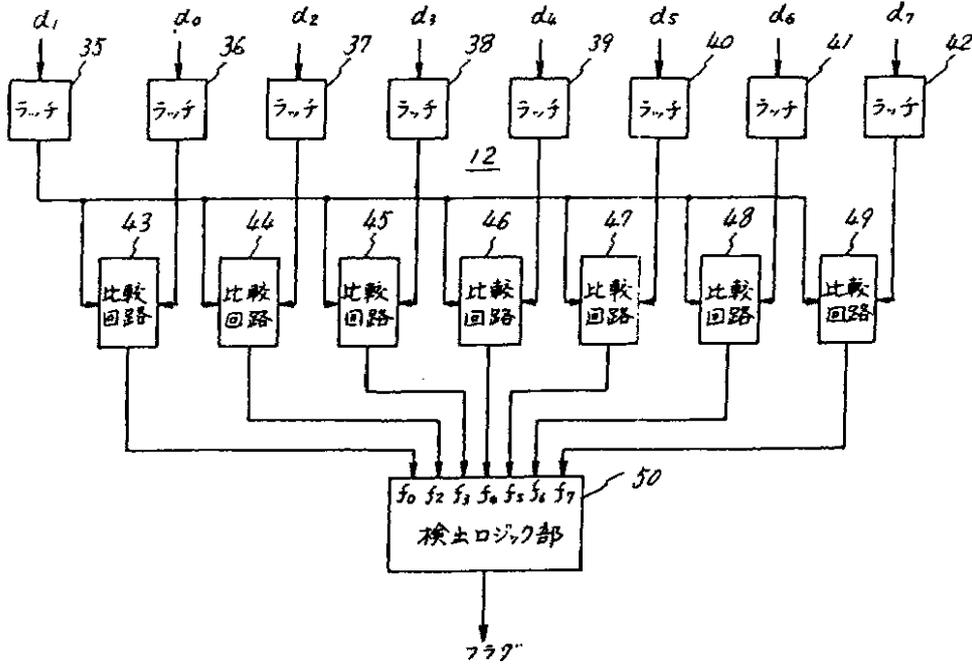
【第9図】

濃淡画像上に設定されるウィンドウの概念を示す説明図



【第6図】

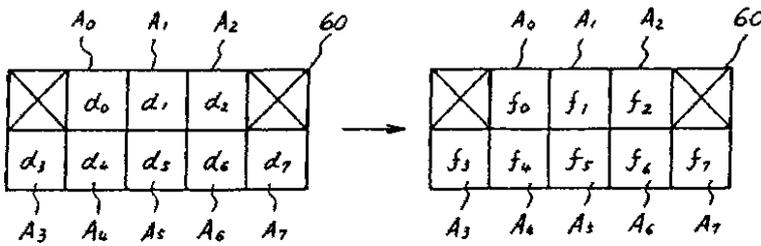
非合法パターン検出部の具体例を示す回路フロー図



【第11図】

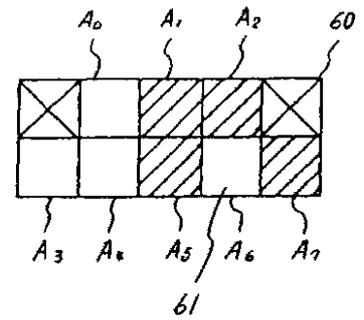
【第13図】

ウィンドウ内の画像の2値化過程を示す説明図

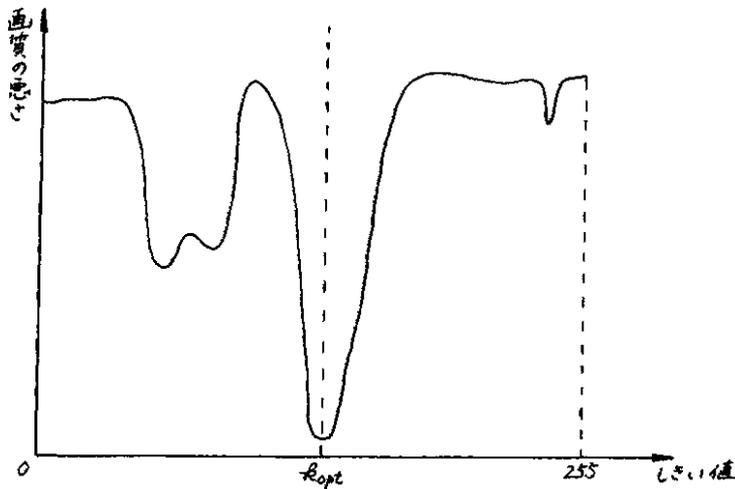


【第15図】

非合法パターンの一例を示す説明図



61



【第 1 4 図】

この実施例で想定される合法パターンを示す説明図

