

⑱ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—177118

⑤ Int. Cl.³
G 02 B 27/00
G 06 K 7/10
9/20
H 04 N 1/028
1/12

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
6952—2H
6419—5B
7157—5B
7334—5C
8020—5C

④ 公開 昭和57年(1982)10月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 光学的読取装置

京都市右京区花園土堂町10番地
立石電機株式会社内

① 特 願 昭56—62113
② 出 願 昭56(1981)4月23日
⑦ 発 明 者 久野敦司

① 出 願 人 立石電機株式会社
京都市右京区花園土堂町10番地
④ 代 理 人 弁理士 岸本瑛之助 外4名

明 細 書 (I)

1. 発明の名称

光学的読取装置

2. 特許請求の範囲

一方向に焦点距離の異なる多重焦点レンズ、
上記一方向にそつて配列された複数行の受光素
子からなり、多重焦点レンズの各焦点距離によ
つて結像された画像を光電変換し、各行ごとに
画像信号を出力するイメージ・センサ、各行の
画像信号から画像の最も鮮明な行を検出する鮮
明画像行検出回路、および検出された鮮明画像
行の画像信号のみを取込む画像信号選択回路か
らなる、光学的読取装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、1次元的な光学的読取装置に関
する。

光学的読取装置は通常、読取るべき対象の像
を視野内に収める光学系と、この光学系の結像
面上に配置されたイメージ・センサと、イメージ
・センサの出力信号を処理して所要の読取デ
ータを取出す処理回路とを備えている。対象の
読取りを正確にするためには、イメージ・セン
サを光学系の焦点位置に正確に位置決めしなけ
ればならない。したがつて、対象と光学系の距
離が変化する場合には、自動焦点調整機構が必
要となる。ところが従来光学的読取装置の自
動焦点調整機構は、光学系とイメージ・センサ
との間の距離を機械的に調整するものであるか
ら、迅速な読取りができなかつた。

この発明は、上記実情に鑑みてなされたもの
であつて、電子的に自動焦点調整を行なうこと
により、対象についての読取情報の取込みの迅

速化を図ることのできる光学的読取装置を提供することを目的とする。

以下、図面を参照してこの発明の実施例について詳細に説明する。

第1図はこの発明の装置における自動焦点の原理を示している。多重焦点レンズ(1)と2次元イメージ・センサ(2)が平行に配置されている。便宜的に、第1図に示すようにX、YおよびZ方向を定めておく。多重焦点レンズ(1)の焦点距離は、このレンズ(1)のZ方向の位置によつて変化する。この焦点距離をZの関数としてf(Z)で表わす。読取の対象(P)がある焦点距離f(Z)で、このZに対応するイメージ・センサ(2)の位置に像を結んだとすると、次式が成立する。

$$\frac{1}{S} + \frac{1}{S_0} = \frac{1}{f(Z)} \quad \dots (1)$$

(3)

第2図は一般的なシリンダカル凸レンズの断面を示している。ここで各符号を次のように定める。

n ; 凸レンズを構成する物質(ガラスなど)

の屈折率

(空気の屈折率を1とする)

R1 ; 面(S1)の曲率半径

P1 ; 面(S1)の曲率中心

R2 ; 面(S2)の曲率半径

P2 ; 面(S2)の曲率中心

F ; 焦点

f ; 焦点距離

レンズの焦点距離は、そのレンズの形状と物理的性質によつて決り、第2図に示す凸レンズの場合の焦点距離(f)は、次式で与えられる。

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left(\frac{1}{R1} - \frac{1}{R2} \right) \quad \dots (2)$$

(5)

ここで(S)は、対象(P)と多重焦点レンズ(1)との間の距離、(S0)は多重焦点レンズ(1)とイメージ・センサ⁽²⁾との間の距離である。従来の自動焦点調整機構は、レンズの焦点距離が一定であるから、距離(S)が変化した場合に距離(S0)を変へることによつて第(1)式を満足させ、鮮明な像を得ようとしている。これに対してこの発明では、距離(S0)を一定としておき、距離(S)の変化に対して焦点距離f(Z)をZの位置によつて変へ、第(1)式を満足させて鮮明な像を得るものである。後に述べるように、あるZの値によつて第(1)式が満足した場合には対象(P)はイメージ・センサ(2)上の同じZの値の位置に鮮明な像を結ぶ。この鮮明な像を結ぶZ位置を電子的に検出してその位置におけるイメージ・センサ(2)の出力を読取信号として取出す。

(4)

第2図に示す凸レンズの場合には曲率半径(R1)(R2)は一定であつて、したがつて焦点距離(f)も一定値である。

ところで、曲率半径(R2)をZの関数と考えると、焦点距離(f)もZの関係となる。そこで、曲率半径(R2)を次式のように仮定する。

$$\frac{1}{R2(Z)} = \frac{1}{R1} - K \cdot Z \quad \dots (3)$$

ここで(K)は定数であり、曲率半径(R1)は一定とする。第(3)式を満足するような曲率半径R2(Z)をもつようにレンズの形状を定めることにより、多重焦点レンズ(1)が実現する。第(3)式を第(2)式に代入すると、多重焦点レンズ(1)の焦点距離f(Z)は、次のようになる。

$$\frac{1}{f(Z)} = (n-1) \cdot K \cdot Z \quad \dots (4)$$

(6)

第(4)式をさらに第(1)式に代入すれば、次式を得る。

$$\frac{1}{S(Z)} = (n-1) \cdot K \cdot Z - \frac{1}{S_0} \quad \dots (5)$$

この第(5)式から分るように、距離 $S(Z)$ は Z の減少関係であり、ある距離 $S(Z)$ に対して必ず第(5)式を満足する Z が存在する。

上記の例では曲率半径 (R_2) のみを変えているが、曲率半径 (R_1) を Z の関数としてもよいし、両半径 (R_1) (R_2) を Z の関係とすることもできる。また屈折率 (n) を Z の関数としてもよい。

第3図は、多重焦点レンズ(1)およびイメージ・センサ(2)の具体例を示している。多重焦点レンズ(1)は、一定間隔をあけて Z 方向に配列された多数の光吸収体(3)間に、それぞれ焦点距離の異なるレンズ要素(1a)が配置されることによ

(7)

り、転送クロック信号($\phi 1A$)～($\phi 2C$)によつて、第1行から順次各行ごとに、列方向の時系列画像信号が取出される。この画像信号は、トランジスタ(4)を経てゲート回路(G_1)に、またゲート回路(G_1)を経てゲート回路(G_2)に送られる。

ゲート回路(G_1)は、後に示すように、CPU(10)によつて指定された行の画像信号のみを通過させる。ゲート回路(G_1)の出力は、しきい値(V_{TH1})(V_{TH2})がそれぞれ設定されたしきい値回路(5)(6)にそれぞれ入力し、画像信号のレベルがこれらのしきい値を超えたときに回路(6)からHレベルの出力が発生する。しきい値回路(5)(6)の出力は、排他的論理和回路(7)に送られる。画像信号の一例が第5図に示されている。排他的論理和回路(7)からは、画像信号がしきい

(9)

り構成されている。イメージ・センサ(2)は、各レンズ要素(1a)を通過した光を受光する多数の受光素子(2a)が Z 方向に配列されてなる。光吸収体(3)によつて対象からの光の Z 方向成分が吸収され、対象とレンズ(1)との間の距離に応じた(第(5)式を満足する)焦点距離をもついずれかのレンズ要素(1a)を通して、そのレンズ要素(1a)に対応する受光素子(2a)上に鮮明な像を結ぶ。

第4図は、2次元イメージ・センサの例、な^びら^びに自動焦点およびデータ読取りを行なう回路を示している。2次元イメージ・センサ(2)は、^面ここではCCD順撮像デバイスが用いられており、受光部と蓄積部(転送部)とからなり、 Z 方向に第1行から第 n 行の領域(上述の受光素子(2a)に対応)がある。そして、行および列

(8)

値(V_{TH1})と(V_{TH2})との間のレベルにある時間(t)の間のみHレベルの信号が出力され、この時間(t)はカウンタ(CNT1)によつて計数される。時間(t)は、イメージ・センサ(2)の各行に結像した像の鮮明度を表わしている。画像信号の立上りまたは立下りが急峻であればあるほど像は鮮明であり、時間(t)は短い。

最も鮮明な画像が結像している行の検出およびその画像信号の取出しは、CPU(10)によつて制御される。CPU(10)はメモリ(11)を備えている。メモリ(11)には、イメージ・センサ(2)の各行ごとに、カウンタ(CNT1)の計数値を記憶するエリア、この計数値が許容される鮮明度の範囲内にあるかどうかの判断の基準となる値を記憶するエリア、および行番を計数するカウンタとして用いられるエリアがある。

第6図は、CPU(10)の処理手順を示している。この処理は、たとえばモニタから、鮮明度が不適當であることの割込信号が入力したときに実行される。まず、ラッチ回路(LACH2)にデータを送り、ゲート回路(G2)を閉じかつ受信OK信号をLレベルにする(ステップ11)。次にメモリ(11)の行番カウンタの内容(i)を1として、ラッチ回路(LACH1)に行番1(第1行)をセットする(ステップ12)。ラッチ回路(LACH1)の出力は比較器(CMP)に送られる。他方、カウンタ(CNT2)には行転送クロック($\phi 2B$)が入力しており、このカウンタはクロック信号を計数している。カウンタ(CNT2)の計数出力は、トランジスタ(4)から出力されている画像信号がイメージ・センサ(2)のどの行のものであるかを表わしている。ラッチ回路(LACH1)に

(11)

ればステップ13に戻つて、同じように次の行の画像信号について画像の鮮明度を検査する。

画像の鮮明度が許容範囲内の場合には、ステップ13で読込んだカウンタ(CNT1)の計数値をメモリ(11)の対応する行のエリヤに記憶し(ステップ14)、行番カウンタの内容(i)に+1してその内容をラッチ回路(LACH1)にセットし(ステップ15)、すべての行についての検査が終了していなければ(ステップ16)、ステップ13に戻つて、同じように次の行の画像信号についての検査を行なう。

すべての行についての鮮明度の検査が終了し(ステップ16)、かつメモリ(11)内に記憶したカウンタ(CNT1)の計数値があれば、これらのカウンタ(CNT1)の計数値から最も小さい値を選択し(ステップ17)、その行番を讀出してラッ

(13)

セットされた行番をカウンタ(CNT2)の計数値とが一致すると、比較器(CMP)から出力が発生し、この出力は電圧レベル変換回路(VCV)で適当な電圧に変換され、ゲート回路(G1)に送られてそのゲートを開く。したがつて、ラッチ回路(LACH1)にセットされた行の画像信号のみがゲート回路(G1)を通過する。

次にCPU(10)は、適当なタイミングでゲート回路(8)を開いて、時間(t)を表わすカウンタ(CNT1)の計数値を讀取り(ステップ18)、この計数値が鮮明度許容範囲内にあるかどうかを調べる(ステップ19)。許容範囲内でなければ、行番カウンタの内容(i)に+1して、次の行をラッチ回路(LACH1)にセットし(ステップ20)、行番カウンタの内容(i)がn+1になつたかどうかをみる(ステップ21)。

(12)

ラッチ回路(LACH1)にセットし(ステップ20)、ラッチ回路(LACH2)にデータを送つてゲート回路(G2)のゲートを開きかつ受信OK信号をHレベルにする(ステップ21)。このことにより、画像の最も鮮明な行の画像信号がゲート回路(G1)したがつて(G2)から出力される。受信OK信号がHレベルになるので、モニタはゲート回路(G2)の出力画像信号を取込む。

すべての行についての検査の結果、すべての行についてのカウンタ(CNT1)の計数値が許容範囲外であつて、メモリ(11)にはカウンタ(CNT1)の計数値が全く記憶されていない場合には、(ステップ22でNO)、自動焦点調整が不可である旨を表示して(ステップ23)、ステップ20に戻つて同じような処理を繰返す。

なお、ステップ23におけるカウンタ(CNT1)

(14)

の計数値の読込みは、画像信号の1つの立上りまたは立下りについて行なえば充分であるが、複数の立上りまたは立下りについての計数値をそれぞれ読込むようにしてもよい。いずれにしても、排他的論理和回路(7)の出力がLレベルに反転したときに、カウンタ(CNT1)をリセットすれば、各立上りまたは立下りについての計数値が得られる。また、メモリ(11)には、各行についてカウンタ(CNT1)の計数値を複数記憶しておき、これらの平均値によつてステップ(9)の最速行番を選択するようにすることもできる。

以上詳細に説明したようにこの発明によれば、多重焦点レンズおよびイメージ・センサを構造的に全く移動させることなく、イメージ・センサの画像信号から最も鮮明な画像を検出して、その鮮明画像の画像信号を電子回路によつて取

(6)

(7)・・・排他的論理和回路、(10)・・・CPU、(11)・・・メモリ、(G1)(G2)・・・ゲート回路、(CNT1)(CNT2)・・・カウンタ、(LACH1)(LACH2)・・・ラッチ回路、(CMP)・・・比較器。

以上

特許出願人 立石電機株式会社

代理人 岸本 瑛之助

他4名



出している。したがつて、対象の鮮明な画像をきわめて迅速に得ることができる。この発明は、バーコードの読取りその他1次元的な画像の読取りに最適である。

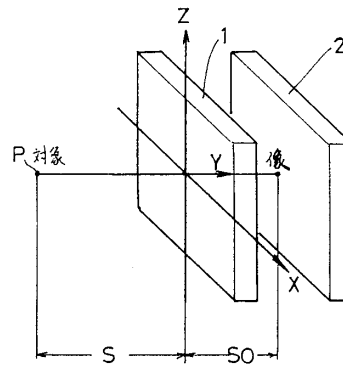
4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の原理を示す斜視図、第2図は一般的なレンズを示す断面図、第3図は多重焦点レンズおよびイメージ・センサを示す断面図、第4図はイメージ・センサの例ならびに自動焦点およびデータ読取りを行なう回路を示す構成およびブロック図、第5図は画像信号の例を示す波形図、第6図はCPUの処理手順を示すフロー・チャートである。

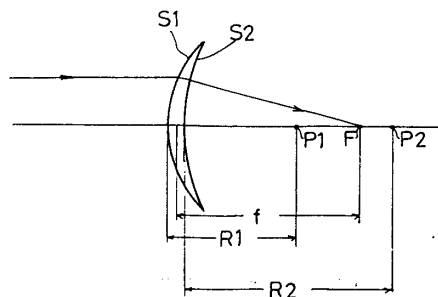
(1)・・・多重焦点レンズ、(1a)・・・レンズ要素、(2)・・・イメージ・センサ、(2a)・・・受光素子、(3)・・・光吸収体、(5)(6)・・・しきい値回路、

(6)

第1図

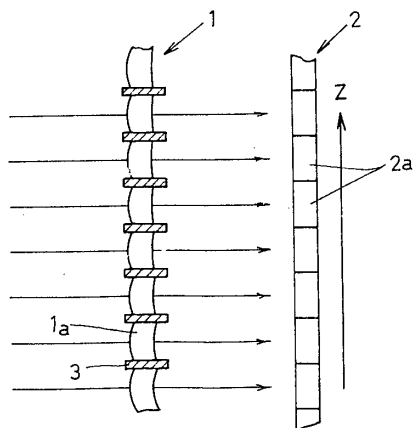


第2図

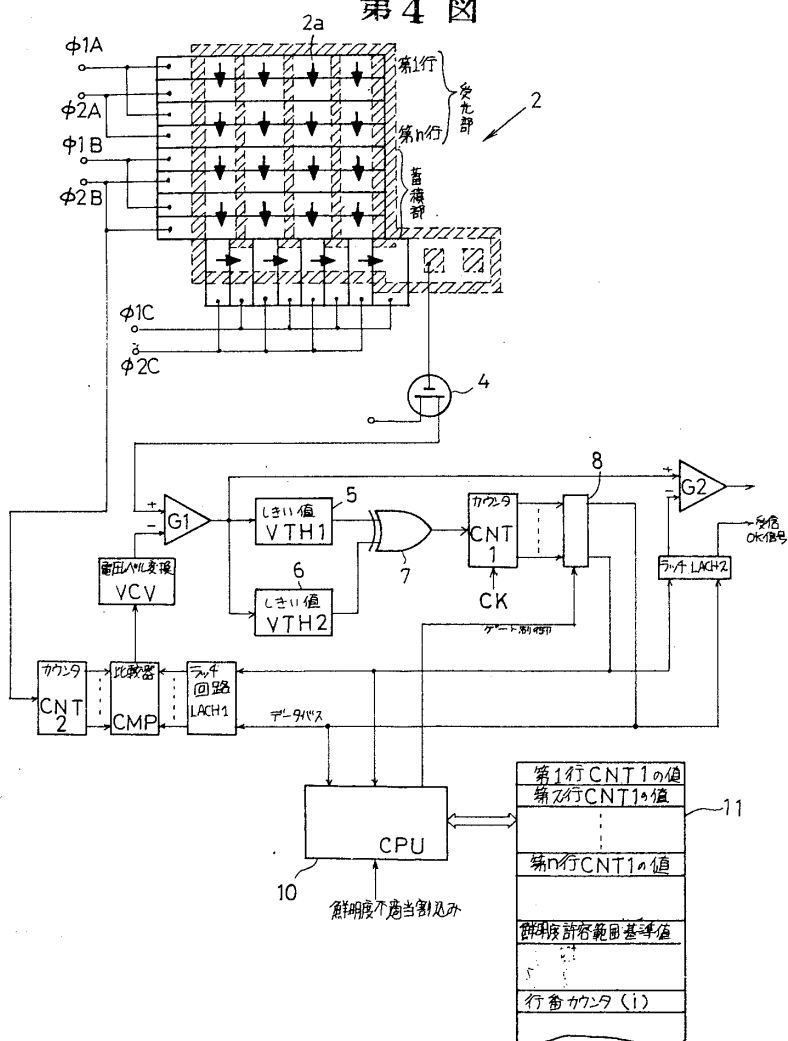


(7)

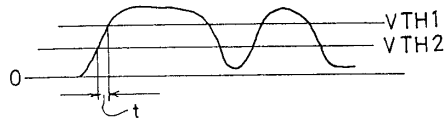
第3図



第4図



第5図



第6図

