(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3638028号

(P3638028)

(45)発行日　平成17年4月13日(2005.4.13)　(24)登録日　平成17年1月21日(2005.1.21)

| (51)Int.Cl.[7] | F I | | |
|---|---|---|---|
| G06K 9/38 | G06K | 9/38 | C |
| G06K 9/34 | G06K | 9/34 | |
| G06T 1/00 | G06T | 1/00 | 400C |

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平6-196413
(22)出願日　平成6年8月22日(1994.8.22)
(65)公開番号　特開平8-63549
(43)公開日　平成8年3月8日(1996.3.8)
審査請求日　平成12年3月17日(2000.3.17)
審判番号　不服2003-8542(P2003-8542/J1)
審判請求日　平成15年5月15日(2003.5.15)

(73)特許権者　000002945
オムロン株式会社
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地
(74)代理人　100084962
弁理士　中村　茂信
(72)発明者　湯淺　慎也
京都府京都市右京区花園土堂町１０番地　オムロン株式会社内
(72)発明者　加賀谷　知治
京都府京都市右京区花園土堂町１０番地　オムロン株式会社内
(72)発明者　加藤　裕
京都府京都市右京区花園土堂町１０番地　オムロン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両ナンバー認識装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

車両のナンバープレートを撮像する撮像手段と、

撮像された画像の予め定められた文字エリアに対して、１あるいは複数の画素ライン毎に、前記文字エリア外の近傍の画素に基準画素を決定する手段と、

この基準画素の濃度を基準にして前記１あるいは複数の画素ライン毎に、各画素濃度を基準画素濃度との差の絶対値に変換する手段と、

前記文字エリアについて、前記変換された画素濃度により、濃度ヒストグラムを作成する手段と、

作成されたヒストグラムから二値化しきい値を決定する手段と、

決定されたしきい値により画像データを二値化する手段と、

この二値化データから文字部を切り出す手段とを、

備えてなる車両ナンバー認識装置。

【請求項２】

車両のナンバープレートを撮像する撮像手段と、

撮像された画像の予め定められた文字エリアに対して、１あるいは複数の画素ライン毎内で、最も濃度の低い画素、あるいは最も濃度の高い画素に基準画素を決定する手段と、

この基準画素の濃度を基準にして前記１あるいは複数の画素ライン毎に、各画素濃度を基準画素濃度との差の絶対値に変換する手段と、

前記文字エリアについて、前記変換された画素濃度により、濃度ヒストグラムを作成する

手段と、
作成されたヒストグラムから二値化しきい値を決定する手段と、
決定されたしきい値により画像データを二値化する手段と、
この二値化データから文字部を切り出す手段とを、
備えてなる車両ナンバー認識装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明は、車両のナンバープレートを読取り、ナンバーを認識する車両ナンバー認識装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、車両ナンバー認識装置は車線上方から車両前部のナンバープレートをカメラ等で撮像し、得られたナンバープレートの画像から文字部分を切り出し、文字認識を行っている。この種の車両ナンバー認識装置では、ナンバープレート文字切り出しを行うのに、従来、図１２に示すように、画像を水平及び垂直方向に投影することで行っている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
車両のナンバープレートの取付け位置によって、文字にバンパーの影がかかる場合や、プレート枠と上段文字との間隔が狭くなる場合が生じることがある。影の生じた例を図１３、図１４に示す。このような影の生じた画像に対し、水平方向及び垂直方向に投影すると、図１３のように文字間がつながってしまい、文字の検出ができない、という問題がある。
【０００４】
この発明は、上記問題点に着目してなされたものであって、プレート内のベース面（文字以外の部分）の濃度を安定化することで影の影響を受けず、文字切り出しの容易な車両ナンバー認識装置を提供することを目的としている。
【０００５】
【課題を解決するための手段及び作用】
この出願の特許請求の範囲の請求項１に係る車両ナンバー認識装置は、車両のナンバープレートを撮像する撮像手段と、撮像された画像の予め定められた文字エリアに対して、１あるいは複数の画素ライン毎に、前記文字エリア外の近傍の画素に基準画素を決定する手段と、この基準画素の濃度を基準にして前記１あるいは複数の画素ライン毎に、各画素濃度を基準画素濃度との差の絶対値に変換する手段と、前記文字エリアについて、前記変換された画素濃度により、濃度ヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから二値化しきい値を決定する手段と、決定されたしきい値により画像データを二値化する手段と、この二値化データから文字部を切り出す手段とを備えている。
【０００６】
また、請求項２に係る車両ナンバー認識装置は、車両のナンバープレートを撮像する撮像手段と、撮像された画像の予め定められた文字エリアに対して、１あるいは複数の画素ライン毎内で、最も濃度の低い画素、あるいは最も濃度の高い画素に基準画素を決定する手段と、この基準画素の濃度を基準にして前記１あるいは複数の画素ライン毎に、各画素濃度を基準画素濃度との差の絶対値に変換する手段と、前記文字エリアについて、前記変換された画素濃度により、濃度ヒストグラムを作成する手段と、作成されたヒストグラムから二値化しきい値を決定する手段と、決定されたしきい値により画像データを二値化する手段と、この二値化データから文字部を切り出す手段とを備えている。
【０００７】
これら請求項１及び請求項２に係る車両ナンバー認識装置では、車両の例えば前部のナンバープレートが撮像手段で撮像され、撮像された画像の予め定められた文字エリアに対して、１あるいは複数の画素ライン毎に、文字エリア外の近傍の画素（請求項１）、又は１

あるいは複数の画素ライン毎内で、最も濃度の低い画素、あるいは最も濃度の高い画素（請求項２）に基準画素が設定され、この基準画素の濃度（ベース面の濃度）を基準にして前記１あるいは複数の画素ライン毎に、各画素濃度を基準画素濃度との差の絶対値に変換して濃度ヒストグラムを作成し、二値化しきい値を決定するものであるから、プレートの一部に影ができても、その影のできた部分は、その部分のベース面の濃度を基準として、他の各画素の濃度変換がなされるので、影の影響を受けることなく、二値化、文字切り出しができる。

【０００８】

【実施例】

以下、実施例により、この発明をさらに詳細に説明する。

【０００９】

図１は、この発明の一実施例を示す車両ナンバープレート認識装置のハード構成を示すブロック図である。この車両ナンバープレート認識装置は、カメラ１と、Ａ／Ｄ変換器２と、画像メモリ３と、イメージプロセッサ４と、ローカルメモリ５と、ホストＣＰＵ６と、ローカルメモリ７と、ＯＵＴＰＵＴブロック８と、画像データバス９と、ＣＰＵバス１０とを備えている。

【００１０】

カメラ１は、走行車両前面を撮像し、画像情報をビデオ信号として出力する。Ａ／Ｄ変換器２は、カメラ１より出力されたビデオ信号をデジタル信号に変換する。画像メモリ３は、Ａ／Ｄ変換器２によって変換されたデジタル信号を、画像データバス９を介して記憶する。イメージプロセッサ４は画像メモリ３上のデータを高速演算処理する。

【００１１】

ローカルメモリ５は、イメージプロセッサ４の処理過程及び処理結果を記憶保持する。ホストＣＰＵ６は、カメラ１、Ａ／Ｄ変換器２、画像メモリ３及びイメージプロセッサ４の動作を制御する。ローカルメモリ７は、ホストＣＰＵ６の処理過程及び処理結果を記憶保持する。ＯＵＴＰＵＴブロック８は、最終結果を出力する。画像データバス９は、画像データの経路、ＣＰＵバス１０は制御信号及び処理データの経路である。

【００１２】

ナンバープレート認識装置のカメラ１は、図２に示すように、車線１６の上方に、架柱１２に設置され、走行して来る車両１３の前面ナンバープレート１４を読取る。１１はカメラ１以外の各ブロックが収納されるナンバープレート認識装置の本体部である。なお、１５ａ、１５ｂは照明灯である。

図３は、実施例車両ナンバープレート認識装置を機能構成で示したブロック図であり、カメラ２１とＡ／Ｄ変換器２２と、画像メモリ２３と、プレート位置検出部２４と、文字切り出し認識部２５と、出力部２６とから構成されている。

【００１３】

この実施例車両ナンバープレート認識装置において、カメラ２１で車両１３の前面部のナンバープレート１４が撮像され、その画像がＡ／Ｄ変換器２２でデジタル信号に変換され、このデジタル信号が画像メモリ２３に記憶されるとともに、プレート位置検出部２４で画像中のプレート位置を検出し、文字切り出し認識部２５で二値化変換が行われるとともに、ナンバープレートの文字切り出しが行われる。

【００１４】

二値化前の文字エリアでは、例えば小文字エリアの場合、ナンバープレートに影が生じていない場合に、ベース部分と文字部の輝度は垂直方向と水平方向の各投影を取ると図１２に示すものとなり、この場合には濃度（輝度）差より小文字エリアＳＥが切り出しできる。しかし、図１３に示すように、ナンバープレートの一部に影が生じていると、垂直方向投影、水平方向投影ともベース部分と文字部分の区分けが明確でなく、小文字エリアＳＥの切り出しが出来ない。この場合は、図６に示すように、影内では文字部、ベース面とも全体的に暗い方に分布が移動し、影外ではそれが全体的に明るい方に分布しており、影内と影外を比較した場合、影外の文字部分イが影内の文字部とベース面に重複し、同じしき

い値では二値化が困難である。

【００１５】

そのため、この実施例では、切り出しエリアＳＥ外の近傍に、各水平ライン毎に基準画素を設け、二値化する前の各画素の濃度から基準画素の濃度の差を求め、その絶対値を各画素の画像データとする変換を行うようにしている。

図４、図５において、$P_1$ 、$P_2$ は切り出し対象エリアＳＥを特定するための画素であり、この切り出し対象エリアＳＥ外の近傍に、水平方向の各画素ライン毎に基準画素Ａ、Ｂ、Ｃ、…を設定している。この基準画素Ａ、Ｂ、Ｃ、…は、文字エリアではなく、ベース面の画素である。データ変換は、第１列の画素ラインについては、第１番目の画素 $a_1$ の濃度から基準画素Ａの濃度の差 $a_1$ －Ａを求め、その絶対値を画素 $a_1$ の新たな濃度とし、第２番目の画素 $a_2$ の濃度から基準画素Ａの濃度の差 $a_2$ －Ａを求め、その絶対値を画素 $a_2$ の新たな濃度と、以下、第１列の各画素 $a_3$ 、$a_4$ 、…についても同様に差の絶対値を求める。そして、各差の絶対値を図５に示すように、各画素 $a_1$ 、$a_2$ 、$a_3$ …の新たな画像データ、つまり変換画素濃度としている。

【００１６】

第２列目の画素ラインについては、各画素の濃度から基準画素Ｂの濃度の差を求め、その絶対値を各画素の新たな画像データとする。第３列目、第４列目、…についても同様である。

以上のような、各画素の濃度から基準画素の濃度の差の絶対値のヒストグラムは、図７に示す通りとなり、影内と影外で文字部とベース面が重なり合うところがなく、ロの範囲のいずれかにしきい値を設定すれば、文字とベース面の二値化が可能である。

【００１７】

この変換画像データにより、小文字エリアＳＥの水平方向投影及び垂直方向投影を取ると、図１２と同様、ベース部分と文字部分が明確に区別できるものとなる。

上記実施例において、基準画素は、各画素ライン毎に設けているが、複数の画素ラインに１個の基準画素を設けてもよい。

【００１８】

次に、基準画素の決定の他の例について説明する。

図８に示すように、小文字エリアＳＥを垂直方向の分割ラインにより、横方向に３つの領域 $SE_1$ 、$SE_2$ 、$SE_3$ に分割する。各領域毎に、各画素ライン毎に基準画素Ａ、Ｂ、Ｃ…を設定する。この基準画素Ａ、Ｂ、Ｃ…は、ナンバープレートのベース面が文字部より濃度が低い場合は、各画素ライン毎に最も濃度の低い画素を抽出し、その画素を基準画素とする。ベース面の濃度が文字部の濃度より高い場合には、逆に最も濃度の高い画素を抽出し、その画素を基準画素とする。したがって、この場合の設定画素Ａ、Ｂ、Ｃ…の位置は図９に示すように各画素ライン毎に区々となる。

【００１９】

各画素の影の有無による影響を受けないための変換画像データは、第１列目の第１番目の画素 $a_1$ については、画素 $a_1$ の濃度と基準画素Ａの濃度の差を算出し、その絶対値を画素 $a_1$ の新たな画素データとする。以下、画素 $a_2$ 、$a_3$ 、…についても同様であり、第２列目、第３列目、…についても同様である（図１０参照）。すなわち、各画素の濃度と、その列における基準画素の濃度との差を算出し、その絶対値をその画素の変換データとする。

【００２０】

この場合の変換後の画像データの濃度ヒストグラムは、図７と同様となり、影内ではベース面と文字部の分布が接近し、影外の場合は離れるが、差の絶対値としているので、ベース面の分布位置が影内と影外では変わらず、影内あるいは影外の一方の文字部分分布が他方のベース面に重さなることがなく、やはりしきい値をロの幅内に設定すれば二値化、及び文字エリアの切り出しが可能である。

【００２１】

なお、分割領域の個数は３に限らず、他の適宜な数に分割できるし、基準画素も各画素ラ

インに１個ではなく、複数ラインに１個であってもよい。
このように複数の領域に横方向に分割して基準画素を設定すると、影部と非影部の境界が水平な直線でなく、曲線を描いている場合や、ナンバープレートの上部の左あるいは右の一部に影ができている場合に有効である。

【００２２】
上記実施例車両ナンバープレート認識装置では、上記の手法により文字部の切り出しを行う。つまり、図１１のフロー図に示すように図４、図５あるいは図８、…、図１０で説明したようにして、基準画素を決定し（ステップＳＴ１）、元画素と基準画素の濃度差を求め、元画素の濃度と置き換えて新たな画素とし（ステップＳＴ２）、二値化を行い（ステップＳＴ３）、文字部分領域を切り出す（ステップＳＴ４）。

【００２３】
次に、二値化、文字エリアの切り出しのための他のしきい値決定例について説明する。先ず、図１６に示すようにナンバープレート画像を水平方向に分割して、縦方向にｎ画素分ずつｍブロックとし、各ブロック毎のしきい値を決定する。ここでは、二値化しきい値を求める方法としてラプラシアンヒストグラム法を用いている。このラプラシアンヒストグラム法は、ラプラシアンの値がプラスとなる画素とマイナスとある画素に分類し、プラスとマイナスに分類されたそれぞれについて、あるしきい値（ａ、ｂ）を越えた画素についてヒストグラムを作成し、例えば、それらの重心の中央値を二値化しきい値とする方法である。

【００２４】
図１７の波形を用いて具体的に説明すると、図１７の（Ａ）の背景（ベース面）と文字の画像データにラプラシアン変換を行うと、図１７の（Ｂ）に示すように、元画素データを２次微分した波形となり、このラプラシアン値がしきい値ａ、ｂを越えている場合、つまり元の画像データの濃度が変化する点で、この画素の濃度を図１９の（Ｂ）に示すように、ヒストグラムに取り背景部と文字部の重心の中心値をしきい値と決定する。

【００２５】
しかし、従来のラプラシアンヒストグラム法では、対象エリア内の文字でエッジ部分が少ない場合、ヒストグラムに採用される画素が少なくなり、重心の値がノイズの輝度の影響を受けやすくなるため二値化しきい値が非常に不安定になってしまう。
そのため、ここでは、図１８に示すように、ラプラシアンの値がプラスとプラス（共にしきい値ａを越えたもの）、例えば$P_7$と$P_9$に挟まれた画素$P_8$もプラスのヒストグラムの対象とし、同様にラプラシアンの値がマイナスとマイナス（共にしきい値ｂを越えたもの）、例えば$P_2$と$P_6$に挟まれた画素$P_3$から$P_5$もマイナスのヒストグラムの対象とし、図１９の（Ａ）に示すように、ヒストグラムの対象となる画素を増やしている。このヒストグラムの対象となる画素の増加により、ノイズの影響を緩和し、安定化した二値化しきい値を得ることができる。これをフロー図で示すと、図２０となる。

【００２６】
なお、このラプラシアンヒストグラム法を用いて二値化しきい値を決定する方法は、ナンバープレートの画像データの二値化に適用する場合を想定しているが、この方法は図２１に示すように、ラインセンサ３１で検出された検出データをＡ／Ｄ変換器３２でデジタル信号に変換し、さらにこのデジタル信号をモジュール３３で二値化する二値化装置にも適用できる。また、画像処理装置において、メモリに記憶されている画像データ等の多値データを二値化する場合にも適用できる。

【００２７】
【発明の効果】
請求項１及び請求項２に係る発明によれば、撮像された画像の予め定められた文字エリアに対して、１あるいは複数の画素ライン毎に、文字エリア外の近傍の画素（請求項１）、又は１あるいは複数の画素ライン毎内で、最も濃度の低い画素、あるいは最も濃度の高い画素（請求項２）に基準画素を決定し、この基準画素の濃度を基準にして前記１あるいは複数の画素ライン毎に、各画素濃度を基準画素濃度との差の絶対値に変換し、濃度変換さ

れたデータで二値化変換を行うものであるから、プレートの一部に影が生じ、場合によりベース面の濃度が相違しても、その影の影響を受けることなく、安定な二値化、文字切り出しを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明が実施される車両ナンバー認識装置のハード構成を示すブロック図である。

【図２】同車両ナンバー認識装置の設置状態を説明する斜視図である。

【図３】同車両ナンバー認識装置の機能構成を示すブロック図である。

【図４】同車両ナンバー認識装置における基準画素の決定を説明する図である。

【図５】同車両ナンバー認識装置における各画素の濃度変換を説明するための図である。

【図６】カメラによって撮像された画像の各画素の濃度ヒストグラムを影の内と影の外に分けて示したものである。

【図７】各画素の濃度と基準画素の濃度との差の絶対値を求め、新たな濃度としてヒストグラムを影内と影外に分けて示したものである。

【図８】文字エリアの横方向への分割を説明する図である。

【図９】図８において分割された各ブロックにおける基準画素の決定を説明する図である。

【図１０】決定された基準画素に基づいて各画素の濃度変換を説明する図である。

【図１１】実施例車両ナンバー認識装置における文字切り出しの全体動作を説明するためのフロー図である。

【図１２】ナンバープレートの垂直方向及び水平方向の濃度投影による文字切り出しを説明する図である。

【図１３】ナンバープレートの一部に影が生じた場合の垂直方向及び水平方向の濃度投影を示す図である。

【図１４】ナンバープレートの上部に影が生じた場合を示す図である。

【図１５】図１４の如き、影が生じた場合に、影内、影外で同じしきい値で二値化した場合の画像例である。

【図１６】得られたプレート画像を複数ブロックに分割して、ラプラシアンヒストグラムを作成する場合の分割の説明図である。

【図１７】背景と文字の両部分を有する画像データに、一般的なラプラシアンを適用した場合の説明図である。

【図１８】背景と文字の両部分を有する画像データに、ラプラシアン適用のこの発明の実施例を説明する図である。

【図１９】図１７と図１８のラプラシアン適用によるヒストグラム例を示す図である。

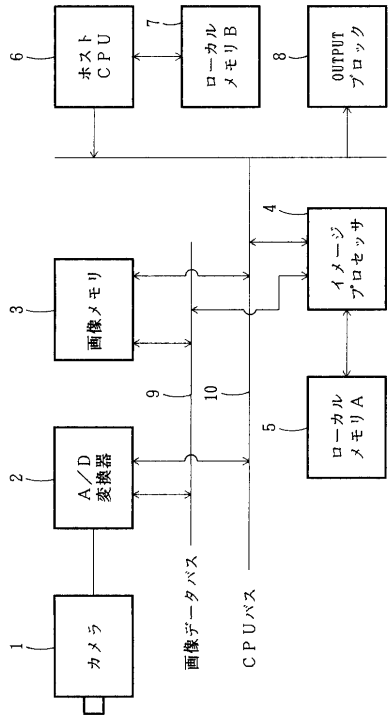
【図２０】ラプラシアン値による二値化しきい値決定の概略動作を説明するフロー図である。

【図２１】この発明の他の実施例である二値化装置の構成を示すブロック図である。

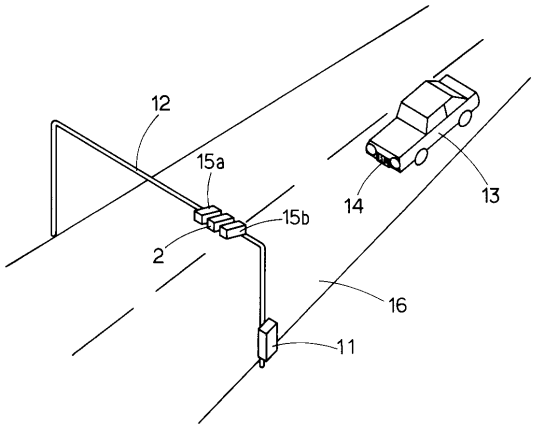
【符号の説明】

| | |
|---|---|
| ＳＥ | 文字エリア |
| Ａ、Ｂ、Ｃ、… | 基準画素 |
| $a_1$ 、$a_2$ 、$a_3$ 、… | 二値化する各画素 |

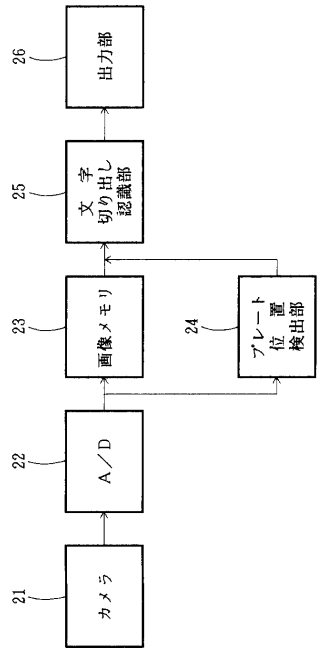
【図１】


ホスト CPU
ローカル メモリB
OUTPUT ブロック
イメージ プロセッサ
画像メモリ
A／D 変換器
ローカル メモリA
カメラ
画像データバス
CPUバス
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

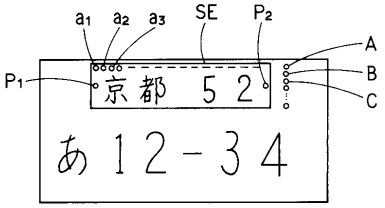
【図２】


12
15a
15b
2
14
13
16
11

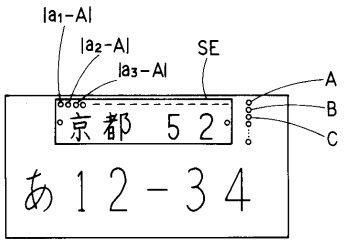
【図３】


出力部
文字 切り出し 認識部
画像メモリ
プレート 位置 検出部
A／D
カメラ
21
22
23
24
25
26

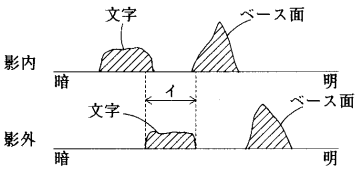
【図４】


a1
a2
a3
SE
P2
P1
A
B
C
京都 52
あ12-34

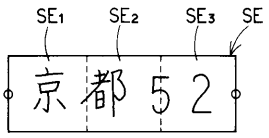
【図５】


|a1-A|
|a2-A|
|a3-A|
SE
A
B
C
京都 52
あ12-34

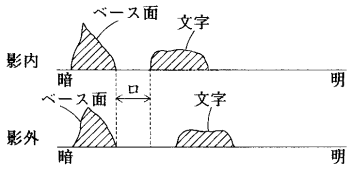
【図６】



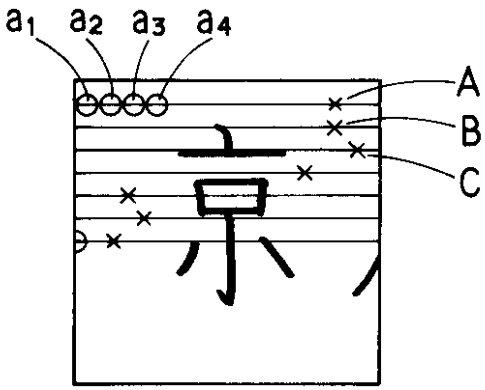

【図８】



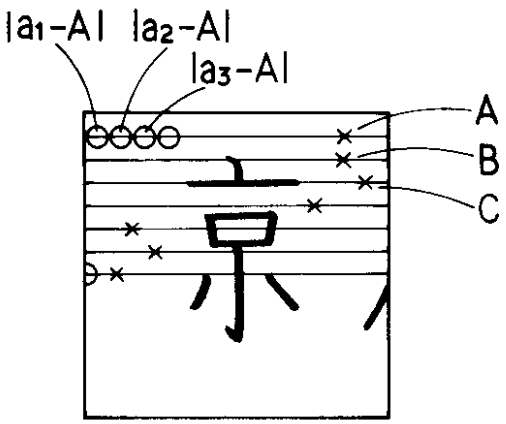

【図７】



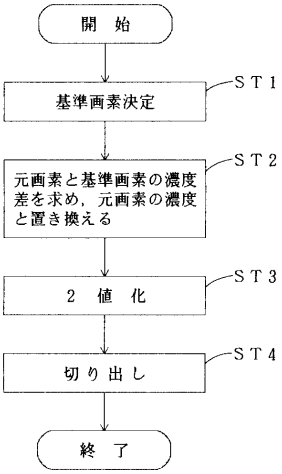

【図９】



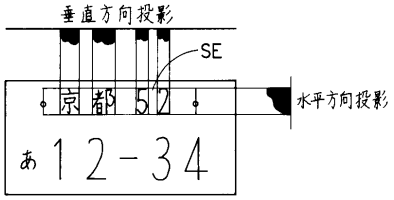

【図１０】



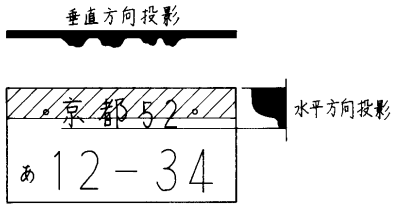
【図１１】




【図１２】




【図１３】




【図１４】



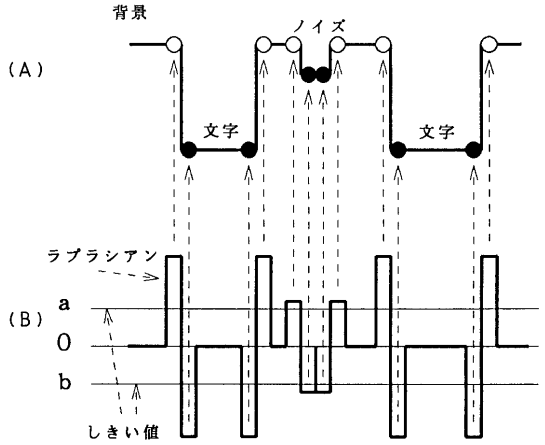

【図１５】



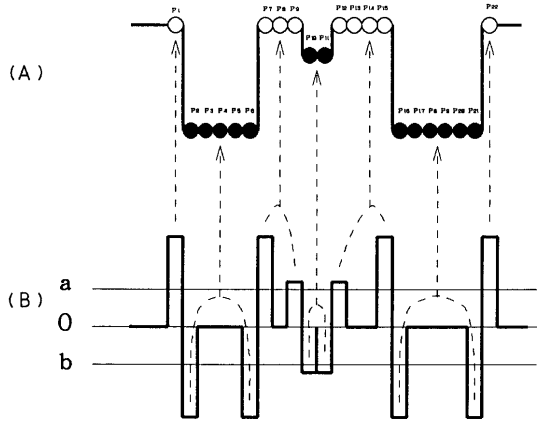
【図１６】



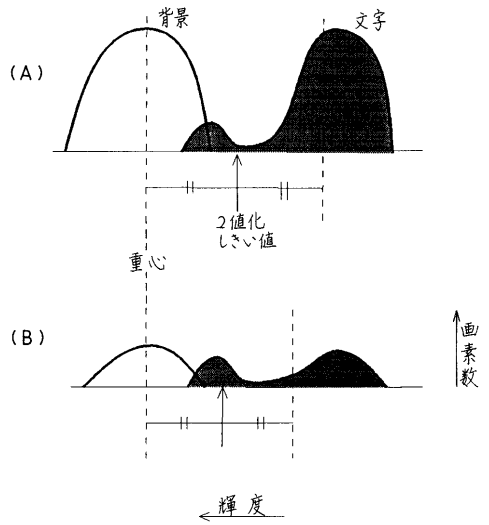
【図１７】



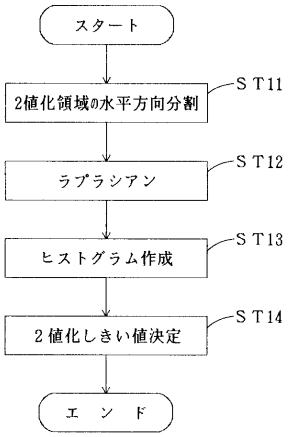

【図１８】



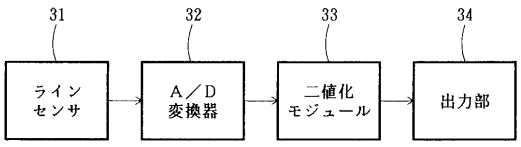

【図１９】




【図２０】




【図２１】



フロントページの続き

(72)発明者　吉光　裕司
京都府京都市右京区花園土堂町１０番地　オムロン株式会社内

合議体
審判長　小川　謙
審判官　大野　弘
審判官　江頭　信彦

(56)参考文献　特開平６－２１５２９３（ＪＰ，Ａ）
特開平５－２０４８８（ＪＰ，Ａ）
特開昭５１－６４３３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.$^{7}$，ＤＢ名)
G06K 9/00 - 9/82