

(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2005-295313

(P2005-295313A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04N 5/235	H04N 5/235	2H002
G03B 7/28	G03B 7/28	5B072
G06K 7/10	G06K 7/10 W	5C122

審査請求 未請求 請求項の数 21 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-109058 (P2004-109058)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成16年4月1日 (2004. 4. 1)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100091096
			弁理士 平木 祐輔
		(72) 発明者	田中 伸治
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H002 DB19 DB25 DB32 HA04 JA11
			5B072 AA02 CC24 DD02 FF04
			5C122 DA19 FC01 FF01 FF03 FF09
			FF15 FH09 FH14 FK08 HB01
			HB05 HB09

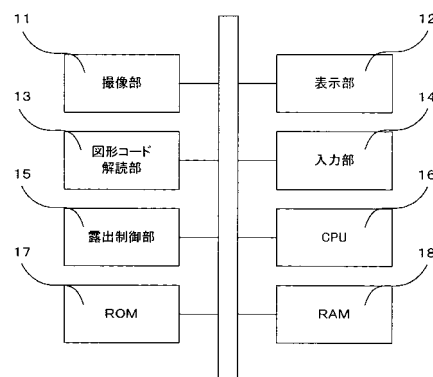
(54) 【発明の名称】 コード読取装置、電子機器、パラメータの調整方法及びパラメータ調整プログラム

(57) 【要約】

【課題】 取り込まれた画像内の測光エリアが該画像内の媒体に対応する領域からはみ出しにくいコード読取装置、電子機器、パラメータの調整方法及びパラメータ調整プログラムを提供する。

【解決手段】 カメラ付き携帯端末10は、画像に含まれる図形コードを解読する図形コード解読部13、撮像部11のデジタル画像の明るさに関するパラメータを調整する露出制御部15とを備え、露出制御部15は、測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定し、該初期エリアの明るさに基づいて撮像部11の露出に関するパラメータを調整すると共にその結果を判定し、該判定結果に従って初期エリアを測光エリアとして採用する、又は、初期エリアの大きさを変更した測光用の第2のエリアを設定し、該第2のエリアの明るさに基づいて撮像部11の露出に関するパラメータを調整すると共にその結果を判定する制御を繰り返し実行する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整する露出制御手段と、

調整された前記パラメータを使用して、前記撮像手段により取り込まれた画像に含まれる図形コードを解読する図形コード解読手段とを備えるコード読取装置であって、

前記露出制御手段は、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを用いて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整することを特徴とするコード読取装置。

【請求項 2】

10

被写体を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整する露出制御手段と、

調整された前記パラメータを使用して、前記撮像手段により取り込まれた画像に含まれる図形コードを解読する図形コード解読手段とを備えるコード読取装置であって、

前記露出制御手段は、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定し、該初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整し、

前記初期エリアの大きさを変更した測光用の n (n は 1 から始まる自然数) 番のエリアを設定し、該 n 番のエリアの明るさを判定し、

該明るさの判定結果に従って該 n 番のエリアが測光エリアとして採用可能と判定された場合は、該 n 番のエリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整し、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n + 1$ 番のエリアを設定して、該 $n + 1$ 番のエリアの明るさを判定し、

20

該 n 番のエリアが測光エリアとして採用不可と判定された場合は、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n + 1$ 番のエリアを設定しない制御を繰り返すことを特徴とするコード読取装置。

【請求項 3】

前記露出制御手段は、前記 n 番のエリアが測光エリアとして採用可能と判定された場合でも、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n + 1$ 番のエリアを設定しないことを特徴とする請求項 2 記載のコード読取装置。

30

【請求項 4】

前記撮像手段の露出に関するパラメータの調整は、調整量 0 の調整又は前記調整をスキップして該調整を行わないことを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のコード読取装置。

【請求項 5】

前記測光エリアは、取り込んだ画像内の明るさを検出する領域であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のコード読取装置。

【請求項 6】

前記図形コードは、2 次元コードであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のコード読取装置。

40

【請求項 7】

前記図形コードは、QR コードであることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のコード読取装置。

【請求項 8】

前記パラメータは、画像の明るさに影響があるパラメータであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のコード読取装置。

【請求項 9】

前記パラメータは、シャッタースピード、露光時間、ゲイン、又は絞り値のパラメータであることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載のコード読取装置。

【請求項 10】

50

前記初期エリアは、前記取り込んだ画像の中央方向に位置することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のコード読取装置。

【請求項 1 1】

前記エリアの大きさの変更は、エリアの大きさの拡大であることを特徴とする請求項 2 に記載のコード読取装置。

【請求項 1 2】

2 次元コードシンボルを読み込み可能な電子機器において、

請求項 1 乃至 1 1 のいずれか一項に記載のコード読取装置を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 1 3】

撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、

前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定するステップと、

前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、

該初期エリアの大きさを変更した測光用の n (n は 1 から始まる自然数) 番のエリアを設定するステップと、

n 番のエリアの明るさの指標を評価するステップと、

前記評価結果に従って前記 n 番のエリアを測光エリアとして採用するか否かを判定するステップと、

前記 n 番のエリアを採用する場合は、前記 n 番のエリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップ、又はこのステップを飛ばしたことを意味する空のステップと、

該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n + 1$ 番のエリアを設定するステップと

を有限回繰り返し実行することを特徴とするパラメータの調整方法。

【請求項 1 4】

撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、

前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定するステップと、

前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、

前記初期エリアを拡張した測光用の n (n は 1 から始まる自然数) 番のエリアを設定するステップと、

前記 n 番のエリアに含まれる m (m は任意の自然数) 個の領域を抽出するステップと、

前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップであり、前記初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステップと、

前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検出する領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる A 領域を除く領域のそれぞれについて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、

前記 m 個の領域に含まれるすべての領域において該採用しない判定がなされなかった場合、該 n 番のエリアを前記画像内の明るさを検出する領域として採用するステップと

を有することを特徴とするパラメータの調整方法。

【請求項 1 5】

撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、

前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定するステップと、

前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、

前記初期エリアを拡張した測光用の n (n は 1 から始まる自然数) 番のエリアを設定するステップと、

10

20

30

40

50

前記 n 番のエリアに含まれる m (m は任意の自然数) 個の領域を抽出するステップと、
前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップであり、前記
初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステップと、

前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検出する
領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる前記 A 領域を除く領域のそれぞれにつ
いて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、

該 n 番のエリアから前記 m 個の領域のうち該採用しない判定がなされた領域を除いたエ
リアを、評価済み n 番のエリアとして前記画像内の明るさを検出する領域として採用する
ステップと

を有することを特徴とするパラメータの調整方法。

10

【請求項 16】

前記初期エリアは、前記取り込んだ画像の中央方向のエリアであることを特徴とする請
求項 13 乃至 15 のいずれか一項に記載のパラメータの調整方法。

【請求項 17】

前記初期エリアは、前記取り込んだ画像の中央方向に位置する矩形エリアであり、

前記 n 番のエリアは、前記初期エリアを囲む矩形であることを特徴とする請求項 13 乃
至 16 のいずれか一項に記載のパラメータの調整方法。

【請求項 18】

前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域は、矩形の前記初期エリアの側面付近にある上
下左右の 4 つの領域であることを特徴とする請求項 14、15 又は 17 のいずれか一項に
記載のパラメータの調整方法。

20

【請求項 19】

撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関係
するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測
光用の初期エリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手
段の露出に関係するパラメータを調整するステップと、該初期エリアの大きさを変更した
測光用の n 番のエリアを設定するステップと、 n 番のエリアの明るさの指標を評価するス
テップと、前記評価結果に従って前記 n 番のエリアを測光エリアとして採用するか否かを
判定するステップと、前記 n 番のエリアを採用する場合は、前記 n 番のエリアの明るさに
基づいて前記撮像手段の露出に関係するパラメータを調整するステップ、又はこのステッ
プを飛ばしたことを意味する空のステップと、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用
の $n + 1$ 番のエリアを設定するステップとを、コンピュータに有限回繰り返し実行させる
ためのプログラム。

30

【請求項 20】

撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関係
するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測
光用の初期エリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手
段の露出に関係するパラメータを調整するステップと、前記初期エリアを拡張した測光用
の n 番のエリアを設定するステップと、前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域を抽出す
るステップと、前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップ
であり、前記初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステッ
プと、前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検
出する領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる A 領域を除く領域のそれぞれにつ
いて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、前記 m 個の領域に含まれるすべての領域
において該採用しない判定がなされなかった場合、該 n 番のエリアを前記画像内の明るさ
を検出する領域として採用するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム
。

40

【請求項 21】

撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関係
するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測

50

光用の初期エリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に係するパラメータを調整するステップと、前記初期エリアを拡張した測光用の n 番のエリアを設定するステップと、前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域を抽出するステップと、前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップであり、前記初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステップと、前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検出する領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる前記 A 領域を除く領域のそれぞれについて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、該 n 番のエリアから前記 m 個の領域のうち該採用しない判定がなされた領域を除いたエリアを、評価済み n 番のエリアとして前記画像内の明るさを検出する領域として採用するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2次元コード等の図形データを読み取るコード読取装置、電子機器、パラメータの調整方法及びパラメータ調整プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、小型で、低消費電力のイメージセンサが開発されたことに伴い、PDA (Personal Digital Assistants) や携帯電話機などの携帯端末にカメラを内蔵することが可能となり、内蔵カメラにより人物や風景を撮影したり、内蔵カメラにより撮影した画像を電子メールで即座に送信できることが可能となっている。これらの内蔵カメラは、小型であることが優先され、一般的なデジタルカメラよりも解像度が低い。

20

【0003】

カメラ付き携帯端末には、2次元コードなどの図形コードを読み取って解読する機能を有するものがある。内蔵カメラにより入力したバーコード画像に対してバーコードを認識できれば、別途バーコードリーダを用意しなくても、各種サービスを利用することができる。

【0004】

バーコードや2次元コードを2次元画像検出手段にて2次元的な画像データとして検出し、その画像データを一時的に記憶した画像データメモリ上を走査してコード読み取りを行う手法が従来から考えられている。しかし、この手法は画像中のどこに2次元コードが存在するのかかわからないため画像データ全て、もしくは所定の間隔で全画像領域を操作する必要がある、時間がかかる。

30

【0005】

この課題を解決する手段として、画像中に存在する2次元コードの領域を抽出する方法が提案されている。

【0006】

例えば、特許文献1には、走査を画像中の同じ方向からでなく、反対方向からも交互に行っているため、画像中の幅全てを走査する必要がなく、時間の短縮を図っている。また、走査中に画素値の変化点を検出すると一定幅の直線を検出し、2次元コードの特徴であるL字型を検出する。これにより2次元コードの存在領域を絞り込んでいる。

40

【0007】

また、特許文献2には、画像データを一定の小さいブロックに分割し、各ブロックの中で簡単に走査してその複雑度を算出している。複雑度とは、しきい値以上の階調差を検出した回数のことを示し、一般的に2次元コードの存在確率が高いブロックほど複雑度は増す。その観点から複雑度の高い順に各ブロックを走査して2次元コードを読み取っている。

【特許文献1】特開2000-293615号公報

【特許文献2】特開2001-22881号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

このような従来のカメラ付き携帯端末は、シャッタースピードやゲイン、絞り値などのパラメータを変化させて取り込まれるデジタル画像の明るさを調整する機能をもっている。一般的に、カメラ付き携帯端末は取り込まれたデジタル画像内の測光エリアと呼ばれる領域の輝度指標値と目標値を比較して、目標値に近づくように上記パラメータを変更することにより好適な明るさのデジタル画像を取り込むことができる。

【0009】

露出の制御で重要となる測光エリアは、固定である場合の他、ユーザによって変更可能、又は、デジタルカメラ自身がデジタル画像を評価して決定する場合もある。 10

【0010】

カメラ付き携帯端末により読み取られる図形コードは、主に名刺などの紙製の媒体に印刷されている。紙製の媒体はサイズが有限であるため、図形コードが媒体の端の方に印刷されているような場合に、取り込まれたデジタル画像内の測光エリアがデジタル画像内の媒体に対応する領域からはみ出すことがある。すると、カメラの露出に関するパラメータが、図形コードを解読するのに適さない明るさのパラメータに変更され、図形コード解読の成功率の低下を招くという問題点があった。

【0011】

例えば、デジタル画像内の媒体の外側に対応する領域の明るさが、媒体に比べて極端に暗かったりすると、測光エリアに暗い領域が含まれることになる。このような状況になると、通常、カメラ付き携帯端末は、読み取り対象となる図形コードが存在する媒体に対応する領域が明るくなるようにデジタルカメラのパラメータを変更する。 20

【0012】

デジタル画像内の図形コードに対応する領域は、使用できる輝度値全体よりも狭い範囲を使って表現される。図形コードを解読してデジタル情報を取り出す機能は、媒体と図形コードのシンボルとの境界を判別して分離しなければ図形コードを解読することができない。上記のように適切なパラメータに調整されないと、媒体と図形コードとの境界の判別が付きにくくなるため、一般的に解読の成功率が低下する。 30

【0013】

一般に出回っているデジタルスチルカメラには、評価測光などの名前で、デジタルスチルカメラ自身が、測光エリアを取り込んだ画像を評価して変更する機能を持ったものがある。しかし、従来のアルゴリズムは風景や人物を撮影するためのもので、2次元コードのような図形コードを読み取るのに適したものではない。 40

【0014】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであって、取り込まれた画像内の測光エリアが該画像内の媒体に対応する領域からはみ出しにくいコード読取装置、電子機器、パラメータの調整方法及びパラメータ調整プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明のコード読取装置は、被写体を撮像する撮像手段と、前記撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整する露出制御手段と、調整された前記パラメータを使用して、前記撮像手段により取り込まれた画像に含まれる図形コードを解読する図形コード解読手段とを備えるコード読取装置であって、前記露出制御手段は、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを用いて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整することを特徴としている。 40

【0016】

本発明のコード読取装置は、被写体を撮像する撮像手段と、前記撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整する露出制御手段と、調整された前記パラメータを使用して、前記撮像手段により取り込 50

まれた画像に含まれる図形コードを解読する図形コード解読手段とを備えるコード読取装置であって、前記露出制御手段は、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定し、該初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関係するパラメータを調整し、前記初期エリアの大きさを変更した測光用の n (n は1から始まる自然数)番のエリアを設定し、該 n 番のエリアの明るさを判定し、該明るさの判定結果に従って該 n 番のエリアが測光エリアとして採用可能と判定された場合は、該 n 番のエリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関係するパラメータを調整し、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n+1$ 番のエリアを設定して、該 $n+1$ 番のエリアの明るさを判定し、該 n 番のエリアが測光エリアとして採用不可と判定された場合は、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n+1$ 番のエリアを設定しない制御を繰り返すことを特徴としている。

10

【0017】

また、露出制御手段は、前記 n 番のエリアが測光エリアとして採用可能と判定された場合でも、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n+1$ 番のエリアを設定しないものであってもよい。

【0018】

前記撮像手段の露出に関係するパラメータの調整は、調整量0の調整又は前記調整をスキップして該調整を行わないことを含むものである。

【0019】

以上のように構成された本発明のコード読取装置によって、被写体である図形コードが記述された媒体のサイズが有限であるとき(例えば、媒体である紙の端付近に図形コードが印刷されているとき)、前記露出制御手段は前記画像内の明るさ検出する領域を、前記画像内で前記媒体に対応する領域内に収めるように定めることができ、前記図形コード解読手段が前記図形コードを復号し易い明るさに前記パラメータを調整することが可能になる。

20

【0020】

前記測光エリアは、取り込んだ画像内の明るさを検出する領域である。

【0021】

前記図形コードは、2次元コード、又は、QRコードであってもよい。

【0022】

前記パラメータは、画像の明るさに影響があるパラメータであることがより好ましい。

30

【0023】

前記パラメータは、シャッタースピード、露光時間、ゲイン、又は絞り値のパラメータであってもよい。

【0024】

より好ましい具体的な態様として、前記初期エリアは、前記取り込んだ画像の中央方向に位置するエリアである。

【0025】

より好ましい具体的な態様として、前記エリアの大きさの変更は、エリアの大きさの拡大である。

【0026】

本発明の電子機器は、2次元コードシンボルを読み込み可能な電子機器において、上記コード読取装置を備えることを特徴としている。

40

【0027】

本発明のパラメータの調整方法は、撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関係するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関係するパラメータを調整するステップと、該初期エリアの大きさを変更した測光用の n 番のエリアを設定するステップと、 n 番のエリアの明るさの指標を評価するステップと、前記評価結果に従って前記 n 番のエリアを測光エリアとして採用するか否かを判定するステップと、前記 n 番のエリアを採用する場

50

合は、前記 n 番のエリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップ、又はこのステップを飛ばしたことを意味する空のステップと、該 n 番のエリアの大きさを変更した測光用の $n + 1$ 番のエリアを設定するステップとを有限回繰り返し実行することの特徴としている。

【0028】

本発明のパラメータの調整方法は、撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、前記初期エリアを拡張した測光用の n 番のエリアを設定するステップと、前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域を抽出するステップと、前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップであり、前記初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステップと、前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検出する領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる A 領域を除く領域のそれぞれについて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、前記 m 個の領域に含まれるすべての領域において該採用しない判定がなされなかった場合、該 n 番のエリアを前記画像内の明るさを検出する領域として採用するステップとを有することの特徴としている。

10

【0029】

本発明のパラメータの調整方法は、撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、前記初期エリアを拡張した測光用の n 番のエリアを設定するステップと、前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域を抽出するステップと、前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップであり、前記初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステップと、前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検出する領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる前記 A 領域を除く領域のそれぞれについて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、該 n 番のエリアから前記 m 個の領域のうち該採用しない判定がなされた領域を除いたエリアを、評価済み n 番のエリアとして前記画像内の明るさを検出する領域として採用するステップとを有することの特徴としている。

20

30

【0030】

前記初期エリアは、前記取り込んだ画像の中央方向に位置することが好ましい。

【0031】

より好ましい具体的な態様として、前記初期エリアは、前記取り込んだ画像の中央方向に位置する矩形エリアであり、前記 n 番のエリアは、前記初期エリアを囲む矩形である。

【0032】

より好ましい具体的な態様として、前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域は、矩形の前記初期エリアの側面付近にある上下左右の 4 つの領域である。

40

【0033】

別の観点から、本発明は、撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、該初期エリアの大きさを変更した測光用の n 番のエリアを設定するステップと、 n 番のエリアの明るさの指標を評価するステップと、前記評価結果に従って前記 n 番のエリアを測光エリアとして採用するか否かを判定するステップと、前記 n 番のエリアを採用する場合は、前記 n 番のエリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップ、又はこのステップを飛ばしたことを意味する空のステップと、該 n 番のエリア

50

の大きさを変更した測光用の $n + 1$ 番のエリアを設定するステップとを、コンピュータに有限回繰り返し実行させるためのプログラムである。

【 0 0 3 4 】

また、本発明は、撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測光用のエリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、前記初期エリアを拡張した測光用の n 番のエリアを設定するステップと、前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域を抽出するステップと、前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップであり、前記初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステップと、前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検出する領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる A 領域を除く領域のそれぞれについて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、前記 m 個の領域に含まれるすべての領域において該採用しない判定がなされなかった場合、該 n 番のエリアを前記画像内の明るさを検出する領域として採用するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

10

【 0 0 3 5 】

また、本発明は、撮像手段から取り込んだ画像の測光エリアの明るさに応じて、該撮像手段の露出に関するパラメータを調整するパラメータの調整方法において、前記測光エリアとして初期測光用のエリアを設定するステップと、前記初期エリアの明るさに基づいて前記撮像手段の露出に関するパラメータを調整するステップと、前記初期エリアを拡張した測光用の n 番のエリアを設定するステップと、前記 n 番のエリアに含まれる m 個の領域を抽出するステップと、前記 m 個の領域のうちの任意の A 領域の明るさの指標を評価するステップであり、前記初期エリアの明るさの指標と前記 A 領域の明るさの指標とを比較するステップと、前記比較により明るさ指標の差が所定量以上あるときは、前記 A 領域は明るさを検出する領域として採用せず、前記 m 個の領域に含まれる前記 A 領域を除く領域のそれぞれについて前記 A 領域と同様な評価を行うステップと、該 n 番のエリアから前記 m 個の領域のうち該採用しない判定がなされた領域を除いたエリアを、評価済み n 番のエリアとして前記画像内の明るさを検出する領域として採用するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムである。

20

30

【発明の効果】

【 0 0 3 6 】

以上、詳述したように、本発明によれば、図形コードが記述された媒体のサイズが有限であるような場合でも、カメラの測光エリアが有限の媒体からはみ出しにくくすることができ、カメラの露出に関するパラメータを、図形コードを解読するのに適した明るさの画像を取り込むパラメータに調整することができる。これにより、媒体と2次元コードのシンボルとの境界の判別が明確となり、解読の成功率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 7 】

以下、添付図面を参照しながら本発明の好適なコード読取装置及びパラメータの調整方法の実施の形態について詳細に説明する。

40

【 0 0 3 8 】

図1は、本発明の実施の形態のコード読取装置の外観を示す図である。本実施の形態は、コード読取装置を備える電子機器としてカメラ付き携帯電話機 / P H S (Personal Handy-Phone System) の携帯端末に適用した例である。

【 0 0 3 9 】

図1において、10は、カメラ付き携帯端末(コード読取装置, 電子機器)であり、カメラ付き携帯端末10本体10a背面には、画像情報を撮像する撮像装置であるデジタルカメラ110(撮像手段)が搭載されている。

【 0 0 4 0 】

50

デジタルカメラ 110 は、カメラ付き携帯端末 10 に内蔵された例えば 100 万画素の C C D (Charge Coupled Device) (エリア型固体撮像素子) カメラである。また、図示は省略するが本体 10 a 正面には、デジタルカメラ 110 の入力を決定するシャッターボタン / シャッターキーが設けられている。

【0041】

図 2 は、カメラ付き携帯端末 10 が読み取る 2 次元コードが印刷された紙の媒体を示す図である。

【0042】

図 2 において、20 は 2 次元コード 210 が印刷された紙の媒体である。2 次元コード 210 (図形コード) は、Q R コードである。

10

【0043】

図 3 は、カメラ付き携帯端末 10 の内部構成を示すブロック図である。

【0044】

図 3 において、カメラ付き携帯端末 10 は、デジタルカメラ 110 に接続されデジタル画像を取り込む撮像部 11 (撮像手段)、画像やテキスト情報などの情報を表示する表示部 12、デジタル画像に含まれる図形コードを解読してデジタル情報を取り出す図形コード解読部 13 (図形コード解読手段)、ユーザに操作される機能キー、カーソルキー等からなる入力部 14、撮像部 11 のデジタル画像の明るさに関するパラメータを調整する露出制御を行う露出制御部 15 (露出制御手段) と、カメラ付き携帯端末 10 の各部を制御及び監視する C P U 16、制御プログラムや固定データを格納する R O M 17、及び実行中のプログラムやデータを一時的に保存する R A M 18 を含んで構成される。

20

【0045】

上記図形コード解読部 13 及び露出制御部 15 は、具体的には C P U 16 の制御処理により実現される。露出制御部 15 による露出制御及びパラメータ調整処理については図 5、図 7、図 9、図 13 により後述する。

【0046】

図形コード解読部 13 は、デジタル画像を受け取り、上記デジタル画像に含まれる 2 次元コードを解読してデジタル情報を出力する。ここでは、受け取るデジタル画像のサイズを縦 480 ピクセル、横 480 ピクセルとするが任意のサイズを受け取ってもよい。1 ピクセルは Y U V 色空間の Y 値の 8 ビット表現を含む。但し、1 ピクセルに含まれる値は、輝度を表す値であれば他のいかなるものでもよくビット数も限定しない。

30

【0047】

撮像部 11 の撮像デバイスは C C D センサや C M O S センサであり、レンズを通して入ってきた光をアナログ電気信号に変換する。アナログ電気信号は A / D コンバータによりデジタル電気信号へ変換される。一般的に、アナログ電気信号はゲインによる信号増幅回路など、数種の変換が行われる。また、デジタル電気信号についても、ガンマ特性変換回路や色空間変換回路などにより処理がなされ、好ましいデジタル画像が得られる。

【0048】

露出制御部 15 は、デジタル画像内の複数画素の輝度値から画像の明るさを判断して、デジタル画像が目標の明るさに近づくように撮像部 11 のパラメータを変更する。ここで変更されるパラメータは、シャッタースピード (露光時間)、ゲイン、絞り値などの取り込まれる画像の明るさに影響があるパラメータである。評価されるデジタル画像は、上記 A / D コンバータにより変換された後の信号であればよく、評価されるタイミングは問わない。本例では、取り込むデジタル画像のサイズを縦 480 ピクセル、横 480 ピクセルとする。上記取り込むデジタル画像のサイズは任意のサイズをとりうる。一般的に撮像部 11 は上記取り込むデジタル画像のサイズより大きなサイズのデジタル画像を取り込み、好ましいデジタル画像を得るために周辺部に位置するピクセルを画像処理のために用いる。

40

【0049】

露出制御部 15 は、取り込んだデジタル画像内の領域を画像の明るさを判断するための

50

測光エリアとして用いる。測光エリアの形状は、正方形や長方形、ひし形など、領域を指定できるものであればよく、様々な形状が考えられる。また、測光エリアのサイズについても、デジタル画像より大きくなければ任意のサイズをとることが可能であり、測光エリアのデジタル画像内の位置はデジタル画像からはみ出さない範囲で任意である。また、デジタル画像内に、測光エリアが点在するような、離散的な領域の指定も可能である。以下、上記測光エリアに含まれる画素を測光用画素と呼ぶことにする。

【 0 0 5 0 】

以下、上述のように構成されたカメラ付き携帯端末 1 0 のパラメータの調整方法を説明する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、紙の媒体 2 0 に印刷された 2 次元コード 2 1 0 をカメラ付き携帯端末 1 0 で撮影したときの取り込んだデジタル画像の範囲と使用したカメラの測光エリアを示す図である。

【 0 0 5 2 】

図 4 において、4 0 1 は撮像部 1 1 が取り込んだデジタル画像領域、4 0 2 はデジタル画像内の測光エリア領域を示している。この測光エリアの設定では、測光エリア 4 0 2 が紙の媒体 2 0 からはみ出し、はみ出し領域 4 1 1 (図 4 網掛け部分参照) が存在する。このとき、はみ出し領域 4 1 1 の光量が、紙の媒体 2 0 の光量よりも暗い場合、取り込まれるデジタル画像内の紙の媒体 2 0 に対応する領域の明るさは、露出制御部 1 5 の制御により、測光エリア領域が紙の媒体 2 0 内に収まっている場合よりも明るくなる。

【 0 0 5 3 】

かかる状況を回避するために、露出制御部 1 5 は以下述べるような処理を行って測光エリアを決定する。

【 0 0 5 4 】

露出制御部 1 5 が、取り込まれるデジタル画像の明るさを目標に近づける処理について説明するが、これは一般的にデジタルスチルカメラで行われている処理であるので簡潔に述べる。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、露出制御部 1 5 が取り込まれるデジタル画像の明るさを目標に近づける処理のフローチャートであり、C P U 1 6 により実行される。図中、S はフローの各ステップである。

【 0 0 5 6 】

まず、ステップ S 5 1 で撮像部 1 1 は撮像デバイスからデジタル画像を取り込む。次いで、ステップ S 5 2 で各測光用画素の輝度値を加算して平均値を求め、これを輝度平均値と呼ぶ。ここで、輝度値は Y U V 色空間の Y 値が代表的であるが、輝度を表現するものであれば何でもよい。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 5 3 では、輝度平均値とあらかじめ定めておいた目標輝度値と比較して、ステップ S 5 4 で一定量以上大きい、又は、小さい場合は、ステップ S 5 5 へ進む。輝度平均値と目標輝度値との差が一定量より小さい場合は、処理を終了する。輝度平均値が目標輝度値よりも大きい場合は、つまり取り込まれたデジタル画像が明るすぎるとされた場合は、ステップ S 5 5 で撮像部 1 1 のパラメータを取り込まれるデジタル画像が暗くなる方向へ、逆の場合は、デジタル画像が明るくなる方向へ変更する。次いで、ステップ S 5 6 で変更されたパラメータを使用してデジタル画像を取り込んで上記ステップ S 5 2 に戻る。

【 0 0 5 8 】

以上が、一般的にデジタルスチルカメラで行われている、取り込まれるデジタル画像の明るさを目標に近づける処理である。

【 0 0 5 9 】

以下、図 6 乃至図 1 5 を参照して本カメラ付き携帯端末 1 0 の特徴的な動作について説

10

20

30

40

50

明する。

【0060】

本実施の形態では、露出制御部15は、測光エリアの初期エリアとして、上記取り込まれたデジタル画像内の中央位置の縦240ピクセル、横240ピクセルの領域を使用する。図4に示すように、上記サイズは撮像部11によって取り込まれたデジタル画像のサイズに対して縦、横のサイズが半分であり小さいため、紙の媒体20内に測光エリア領域402収まっている可能性が高い。なお、初期エリアのサイズは上記のサイズに限定しない。

【0061】

露出制御部15は、上記初期エリアを測光エリアとして図5のフローを実行する。すなわち、取り込まれたデジタル画像全体に対して図5のフローを実行するのではなく、縦、横のサイズが半分で中央位置にある初期エリアを測光エリアとして図5のフローを実行するものである。これにより、取り込まれたデジタル画像内の上記初期エリアの明るさは十分目標輝度値に近づくことになる。この状態で取り込まれたデジタル画像を次の処理に用いる。このデジタル画像を処理対象デジタル画像と呼ぶことにする。

【0062】

上記初期エリアを上下左右の4つの方向に10ピクセルずつ広げて、第2エリアを考える。広げるサイズは任意である。上記第2エリアが測光エリアの候補となるが、以下に述べる計算により採用/不採用が決定される。

【0063】

図6は、初期エリアと第2エリアと第2エリア下部領域を示す図であり、ここでは、初期エリア601と第2エリア602と第2エリア602に含まれるエリア611示している。

【0064】

図6において、611は第2エリアに含まれるエリアであり、エリア611は、第2エリア602内の領域のうち、初期エリア601より位置的に下にある領域である。これを第2エリア下部領域と呼ぶことにする。

【0065】

図7は、初期エリアと第2エリアと第2エリア左部領域を示す図であり、ここでは、初期エリア601と第2エリア602と第2エリア602に含まれるエリア711を示している。

【0066】

図7において、711は第2エリア602に含まれるエリアであり、エリア711は、第2エリア602内の領域のうち、初期エリア601より位置的に左にある領域である。これを第2エリア左部領域と呼ぶことにする。

【0067】

図示は省略するが同じように、第2エリア602内の領域のうち、初期エリア601より位置的に上にある領域である第2エリア上部領域と、第2エリア602内の領域のうち、初期エリア601より位置的に右にある領域である第2エリア右部領域が定められる。

【0068】

図8は、第2エリアの不採用を決定する処理を示すフローチャートである。

【0069】

まず、ステップS81で初期エリア601内の画素について輝度値の平均を求め、これを初期エリア輝度平均値と呼ぶ。次いで、ステップS82で第2エリア下部領域内の画素について輝度値の平均を求め、これを第2エリア下部領域輝度平均値と呼ぶ。ここで、ステップS81とステップS82はどちらが先に処理されてもよい。

【0070】

ステップS83では、初期エリア輝度平均値と第2エリア下部領域内輝度平均値を比較する。ステップS84で、二つの平均値の差がある一定量以上あった場合、ステップS85でこの第2エリアを測光エリアとして採用せず本フローを終了する。上記ある一定量は

10

20

30

40

50

、事前に予め実験等により効果が十分発揮されるような値を定めておく。ステップ S 8 4 で、二つの平均値の差が一定量に満たない場合、第 2 エリア内の他の領域について評価を続ける。

【 0 0 7 1 】

第 2 エリア内の他の領域についての評価は、第 2 エリア下部領域を評価した方法と領域の位置を除くと同じである。つまり、第 2 エリア左部領域内の画素について輝度値の平均を求め、これを第 2 エリア左部領域輝度平均値と呼ぶ。初期エリア輝度平均値と第 2 エリア左部領域輝度平均値を比較して、二つの平均値の差がある一定量以上あった場合、第 2 エリアは不採用となる。上記二つの平均値の差が一定量に満たない場合、第 2 エリア内の他の領域について評価を続ける。同様に、第 2 エリア上部領域、第 2 エリア右部領域と評価が続けられ、以上 4 つの領域の評価すべてで不採用とならなかったとき、第 2 エリアは新しい測光エリアとして採用となる。上記 4 つの領域が処理される順番は任意である。

10

【 0 0 7 2 】

ここで、第 2 エリアが採用となった場合、第 2 エリアを新しい測光エリアとして採用して測光エリアの拡張をストップしてもよいが、本例では初期エリアから第 2 エリアへ領域を広げたときと同じように、第 2 エリアを広げて第 3 エリアを考える。ここからの処理は、第 2 エリアと上記第 3 エリアとを用いたものになるが、処理方法としては、初期エリアから第 2 エリアへ拡張したときと、エリアの大きさを除いて同様な処理になる。すなわち、第 2 エリアを初期エリアと見なし、上記第 3 エリアを第 2 エリアと見なして、説明してきた処理を実行すればよい。この場合、第 2 エリアを測光エリアとして、図 5 の露出パラメータの調整を行って処理対象デジタル画像を取り込み直すか、行わずに現状保持している処理対象デジタル画像を使うか、行わずに処理対象デジタル画像を取り込み直すからは、どれでもよい。

20

【 0 0 7 3 】

図 8 の第 2 エリアの不採用を決定する処理において、第 2 エリアが不採用となった場合、第 1 の方法では、測光エリアの拡張をストップする。上記第 3 エリアのようなより大きなエリアにて不採用となった場合も同様である。拡張していく段数については有限回であればよく、回数は任意である。

【 0 0 7 4 】

次に、より柔軟に測光エリアの拡張を行う第 2 の方法について述べる。

30

【 0 0 7 5 】

第 2 の方法は、図 8 の処理において第 2 エリアが不採用となった場合でも、第 2 エリアを縮小するような形で採用できるかどうかを試みる。例えば、第 2 エリアの第 2 エリア下部領域に図 9 の処理を適用する。

【 0 0 7 6 】

図 9 は、評価済み第 2 エリアを作るときに使われる処理を示すフローチャートである。

【 0 0 7 7 】

図 9 のフローにおいて、ステップ 9 1 からステップ 9 4 までは、図 8 のステップ S 8 1 からステップ S 8 4 までと同様の処理であるため説明は省略する。

【 0 0 7 8 】

ステップ 9 5 では、初期エリア輝度平均値と第 2 エリア下部領域輝度平均値の差がある一定量以上あった場合、第 2 エリアから第 2 エリア下部領域を除くということを記憶して本フローを終了する。上記二つの平均値の差がある一定量未満であった場合、ステップ S 9 6 で第 2 エリア下部領域は除かないことを記憶して本フローを終了する。

40

【 0 0 7 9 】

次に、第 1 の方法で述べた、第 2 エリア左部領域、第 2 エリア上部領域、第 2 エリア右部領域についても、領域の位置の違いを除いて図 9 の処理と同様の判定を行う。例えば、第 2 エリア左部領域において図 9 の処理を実行する。初期エリア輝度平均値と、図 7 に示すエリア 7 1 1 である第 2 エリア左部領域内の画素の輝度平均値、第 2 エリア左部領域輝度平均値を比較して、差がある一定量以上あった場合、第 2 エリア左部領域は除くという

50

ことを記憶しておく。初期エリア輝度平均値と、第2エリア左部領域輝度平均値の差が、ある一定量未満であった場合、第2エリア左部領域は除かないということを記憶しておく。同じように、第2エリア上部領域、第2エリア右部領域についても判定を行う。上記の4つのエリアの評価を行う順番は任意である。

【0080】

このように、上記4つのエリアについて一通り判定が終わると、図10に示す表ができる。

【0081】

図10は、第2エリアに含まれる各領域の判定結果の表を示す図である。

【0082】

図10の表では、第2エリアの列で、“下”と書かれた行が“ ”となっているが、これは、第2エリア下部領域は除かないと判定されたということ、“左”と書かれた行が“×”となっているが、これは、第2エリア左部領域は除くと判定されたことを意味している。つまり、“ ”ならば該当領域は除かない、“×”ならば該当領域は除くという意味である。図10の表のような判定がなされた場合、新しい第2エリアは図11に示すようになり、新しい第2エリアを評価済み第2エリアと呼ぶことにする。

【0083】

図11は、初期エリアと評価済み第2エリアを示す図であり、図11において601が初期エリア、1102が評価済み第2エリアである。図10の表の“ ”、“×”の結果は、取り込まれるデジタル画像によって任意に変わる。

【0084】

図10の表がすべて“×”であった場合、初期エリアを測光エリアとしたまま測光エリアの拡張をストップする。“ ”が一つ以上あった場合、上記評価済み第2エリアを新しい測光エリアとして採用して、拡張をストップしてもよいが、引き続き“ ”が付いた方向について、上記評価済み第2エリアを更に拡張していく方法について述べる。ここで、上記評価済み第2エリアを測光エリアとして、図5の露出パラメータの調整を行って処理対象デジタル画像を取り込み直すか、行わずに現状保持している処理対象デジタル画像を使うか、行わずに処理対象デジタル画像を取り込み直すかは、どれでもよい。

【0085】

いま、上記評価済み第2エリアを広げて第3エリアを考える。但し、図10の表で“×”となった方向には広げない。つまり、上記評価済み第2エリアを下方向に10ピクセル、上方向に10ピクセル、右方向に10ピクセル広げ、左方向には広げない。広げるサイズは任意である。

【0086】

図12は、初期エリアと評価済み第2エリアと第3エリアを示す図であり、ここでは上記第3エリア1203と、初期エリア601と、上記評価済み第2エリア1102を示している。

【0087】

上記第3エリア内の領域の内、上記評価済み第2エリアより位置的に下にある領域を第3エリア下部領域、位置的に上にある領域を第3エリア上部領域、位置的に右にある領域を第3エリア右部領域と呼ぶことにする。ここで、上記評価済み第2エリアから上記第3エリアを作るときに拡張されなかった方向、ここでは左、の領域は存在しないので考えない。

【0088】

上記第3エリア内に含まれる3つの領域について、上記評価済み第2エリアとの比較を行う。図13のフローを用いて説明する。

【0089】

図13は、評価済み第3エリアを作るときに使われる処理を示すフローチャートである。

【0090】

10

20

30

40

50

まず、ステップ S 1 3 1 で、上記評価済み第 2 エリア内の画素について輝度値の平均を求め、これを評価済み第 2 エリア輝度平均値と呼ぶ。次いで、ステップ S 1 3 2 で上記第 3 エリア下部領域内の画素について輝度値の平均を求め、これを第 3 エリア下部領域輝度平均値と呼ぶ。ここで、ステップ S 1 3 1 とステップ S 1 3 2 はどちらが先に処理されてもよい。次いで、ステップ S 1 3 3 で上記評価済み第 2 エリア輝度平均値と上記第 3 エリア下部領域輝度平均値を比較する。ステップ S 1 3 4 で、二つの平均値の差がある一定量以上あった場合、ステップ S 1 3 5 で上記第 3 エリアから上記第 3 エリア下部領域を除くということを記憶して本フローを終了する。上記二つの平均値の差がある一定量未満であった場合、ステップ S 1 3 6 で上記第 3 エリア下部領域は除かないということを記憶して本フローを終了する。

10

【0091】

上記第 3 エリア内の他の領域についての評価は、上記第 3 エリア下部領域を評価した方法と領域の位置の違いを除くと同一である。つまり、上記第 3 エリア上部領域内の画素について輝度値の平均を求め、これを第 3 エリア上部領域輝度平均値と呼ぶ、上記評価済み第 2 エリア輝度平均値と上記第 3 エリア上部領域輝度平均値を比較して、二つの平均値の差がある一定量以上あった場合、上記第 3 エリア上部領域は上記第 3 エリアから除くということを記憶しておく。上記二つの平均値の差がある一定量に満たない場合、上記第 3 エリア上部領域は上記第 3 エリアから除かないということを記憶しておく。同様に、上記第 3 エリア右部領域についても評価を行う。上記複数のエリアの評価を行う順番は任意である。

20

【0092】

このように、上記 3 つのエリアについて一通りの評価が終わると、図 1 4 に示す表ができあがる。

【0093】

図 1 4 は、第 3 エリアに含まれる各領域の判定結果の表を示す図である。また、図 1 5 は、初期エリアと評価済み第 2 エリアと評価済み第 3 エリアを示す図である。

この例の場合、上記第 3 エリア下部領域は除く、上記第 3 エリア上部領域と上記第 3 エリア右部領域は除かれないことを示している。この結果から新しく作られる第 3 エリアは図 1 5 に示すようになり、新しい第 3 エリアを評価済み第 3 エリアと呼ぶことにする。図 1 5 の 1 1 0 2 が評価済み第 2 エリア、1 5 0 3 が評価済み第 3 エリアである。図 1 4 の表の “ ”、“×”“-”の結果は、取り込まれるデジタル画像によって様々に変わる。

30

【0094】

上記評価済み第 3 エリアは、右と下へ拡張する方向が残っているので、今まで述べてきた方法と同じように拡張を続けてもよいし、上記評価済み第 3 エリアを測光エリアとして採用して測光エリアの拡張をストップしてもよい。但し、拡張していく段数については有限回であればよく、回数は任意である。

【0095】

ここで、明るさの判定結果に従って n (n は 2 以上の自然数) 番のエリアが測光エリアとして採用可能と判定された場合、及び採用不可と判定された場合について図 1 6 を参照して少し抽象的に説明する。

40

【0096】

図 1 6 は、明るさの判定結果に従って n 番のエリアを測光エリアとして採用可能 / 採用不可を説明する図である。

【0097】

図 1 6 に示すように、 $n - 1$ 番のエリアの明るさの指標と n 番のエリアの明るさの指標比較した判定結果に従って n 番のエリアは測光エリアとして採用可能な場合と測光エリアとして採用不可の場合とに分かれる。但し、上記第 2 の方法では評価済み第 m (m は 2 以上の自然数) エリアが採用可能 / 採用不可の対象となる。測光エリアとして採用不可の場合、測光エリアとして使いものにならないと判断してエリアの拡大をストップし、既に採用済みの最大のエリア (この場合、 $n - 1$ 番のエリア) が測光エリアとして使われること

50

になる。一方、 n 番のエリアが測光エリアとして採用可能な場合、 n 番のエリアの明るさの指標と $n + 1$ 番のエリアの明るさの指標を比較した判定結果に従って $n + 1$ 番のエリアは測光エリアとして採用可能な場合と測光エリアとして採用不可の場合とに分かれ、以下同様の判定制御が繰り返される。但し、図 16 に示すように、測光エリアとして採用可能でもエリアの拡大をストップしてもよい。また、エリアの拡大をストップした後に、ある時間をおいてエリアの拡大、及び判定を再開してもよい。

【0098】

以上のように、本実施の形態のカメラ付き携帯端末 10 は、画像に含まれる図形コードを解読する図形コード解読部 13、撮像部 11 のデジタル画像の明るさに関するパラメータを調整する露出制御部 15 と、各部を制御及び監視する CPU 16 とを備え、露出制御部 15 は、測光エリアとして初期測光用の初期エリアを設定し、該初期エリアの明るさに基づいて撮像部 11 の露出に関するパラメータを調整し、初期エリアの大きさを変更した測光用の第 2 のエリアを設定し、該第 2 のエリアの明るさに基づいて撮像部 11 の露出に関するパラメータを調整すると共にその結果を判定する制御を繰り返し実行するので、2 次元コードが媒体の端の方に印刷されているような場合でも、カメラの測光エリアが有限の媒体からはみ出しにくくすることができ、カメラの露出に関するパラメータを図形コードを解読するのに適した明るさの画像を取り込むように調整することができる。パラメータが適切に調整されることにより、媒体と 2 次元コードのシンボルとの境界の判別が明確となり、解読の成功率を向上させることができる。

10

【0099】

20

以上の説明は本発明の好適な実施の形態の例証であり、本発明の範囲はこれに限定されることはない。

【0100】

なお、本発明の実施の形態は、上記の実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採り得ることはいうまでもない。また、応用に関しても同様である。例えば、本実施の形態では、測光エリアの形を正方形としたが、取り込まれた画像に収まっていればどんな形でもよい。一例を挙げると、初期エリアをひし形として、左上、右上、右下、左下方向に、同様な手法で測光エリアの拡張を検討してもよい。また、本実施の形態では、初期エリアから拡張された領域から 4 つの領域を抽出して判定を行ったが、抽出する領域の個数は任意であり、より細分化して判定を行ってもよい。

30

【0101】

また、2 次元コード等の図形コードを読み取るコード読取装置及びパラメータの調整方法を有する電子機器であればどのような装置にも適用できる。例えば、電子機器としてデジタルカメラやカメラ付き携帯電話装置、PDA 等の携帯情報端末、パソコン等の情報処理装置など、カメラ（内蔵／外付け）を備えた装置にも適用可能である。また、読み取り対象となるコードは、QR コードや図形コードに限らず、1 次元バーコードであってもよい。

【0102】

また、上記実施の形態では、コード読取装置及びパラメータの調整方法という名称を用いたが、これは説明の便宜上であり、2 次元コード領域検出装置及び方法、情報読取装置や 2 次元コード抽出方法等でもよいことは勿論である。

40

【0103】

また、上記実施の形態では、図 4、図 6、図 7、図 11、図 12 及び図 15 に示す領域読取例や図 16 に示す測光エリア採用／不採用は一例であって他の例でもよいことは言うまでもない。

【0104】

また、被写体である図形コードが記述された媒体のサイズが有限である場合として、名刺などの紙の媒体の端付近に印刷された 2 次元コードの例について説明したが、媒体としては紙は勿論のこと、紙などの印刷物に限定されるものではない。例えば、液晶表示部にシンボルが印刷又はカラー表示されている場合の、液晶表示画面を含む概念である。

50

【 0 1 0 5 】

また、上記コード読取装置を構成する各回路部、例えば撮像部や R O M , R A M 等の記憶部の種類、数及び接続方法などは前述した実施の形態に限られない。

【 0 1 0 6 】

また、以上説明したコード読取装置及びパラメータの調整方法は、これらコード読取装置及びパラメータの調整方法を機能させるためのプログラムでも実現される。このプログラムはコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納されている。本発明では、この記録媒体として、図 3 に示されている C P U 1 6 のメインメモリそのものがプログラムメディアであってもよいし、また外部記憶装置として C D - R O M ドライブ等のプログラム読み取り装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能な C D - R O M 等のプログラムメディアであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 7 】

【図 1】本発明の実施の形態のコード読取装置の外観を示す図である。

【図 2】本実施の形態のコード読取装置が読み取る 2 次元コードが印刷された紙の媒体を示す図である。

【図 3】本実施の形態のコード読取装置の内部構成を示すブロック図である。

【図 4】本実施の形態のコード読取装置の紙の媒体に印刷された 2 次元コードを撮影したときの取り込んだデジタル画像の範囲と使用したカメラの測光エリアを示す図である。

【図 5】本実施の形態のコード読取装置の露出制御部が取り込まれるデジタル画像の明るさを目標に近づける処理のフローチャートである。

【図 6】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の初期エリアと第 2 エリアと第 2 エリア下部領域を示す図である。

【図 7】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の初期エリアと第 2 エリアと第 2 エリア左部領域を示す図である。

【図 8】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の第 2 エリアの不採用を決定する処理を示すフローチャートである。

【図 9】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の評価済み第 2 エリアを作るときに使われる処理を示すフローチャートである。

【図 10】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の第 2 エリアに含まれる各領域の判定結果の表を示す図である。

【図 11】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の初期エリアと評価済み第 2 エリアを示す図である。

【図 12】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の初期エリアと評価済み第 2 エリアと第 3 エリアを示す図である。

【図 13】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の評価済み第 3 エリアを作るときに使われる処理を示すフローチャートである。

【図 14】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の第 3 エリアに含まれる各領域の判定結果の表を示す図である。

【図 15】本実施の形態のコード読取装置及びパラメータの調整方法の初期エリアと評価済み第 2 エリアと評価済み第 3 エリアを示す図である。

【図 16】明るさの判定結果に従って n 番のエリアを測光エリアとして採用可能 / 採用不可を説明する図である。

【符号の説明】

【 0 1 0 8 】

1 0 カメラ付き携帯端末（コード読取装置，電子機器）

1 0 a カメラ付き携帯端末本体

1 1 撮像部（撮像手段）

1 2 表示部

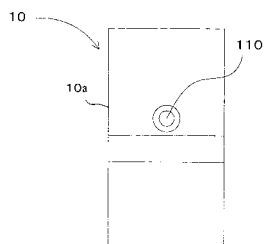
1 3 図形コード解読部（図形コード解読手段）

- 1 4 入力部
- 1 5 露出制御部（露出制御手段）
- 1 6 C P U
- 1 7 R O M
- 1 8 R A M
- 2 0 2次元コードが印刷された紙の媒体

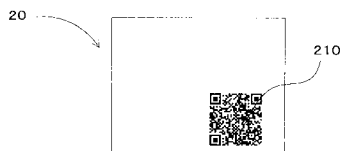
- 1 1 0 デジタルカメラ（撮像手段）
- 2 1 0 2次元コード（図形コード）
- 4 0 1 デジタル画像領域
- 4 0 2 測光エリア領域
- 4 1 1 はみ出し領域
- 6 0 1 初期エリア
- 6 0 2 第2エリア
- 6 1 1 第2エリア下部領域
- 7 1 1 第2エリア左部領域
- 1 1 0 2 評価済み第2エリア
- 1 2 0 3 第3エリア
- 1 5 0 3 評価済み第3エリア

10

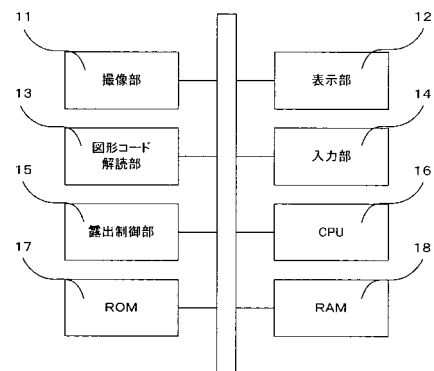
【図 1】



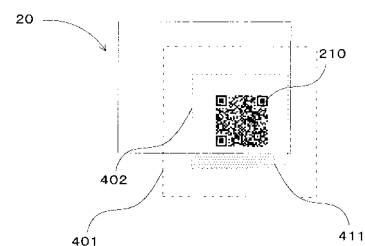
【図 2】



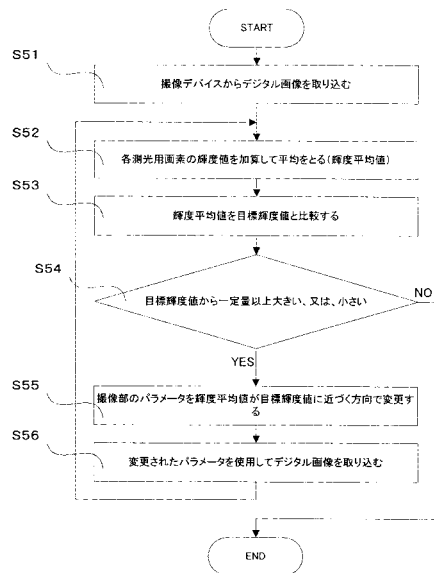
【図 3】



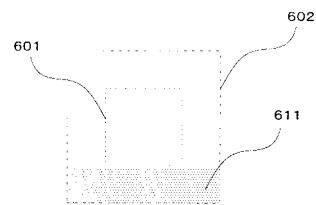
【図 4】



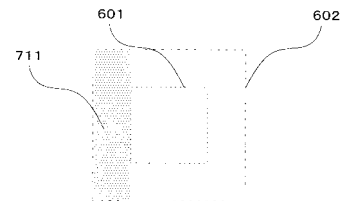
【図 5】



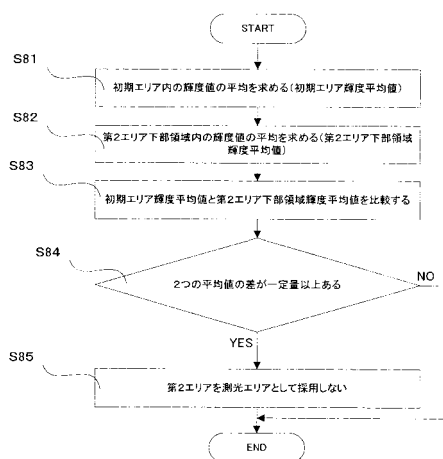
【図 6】



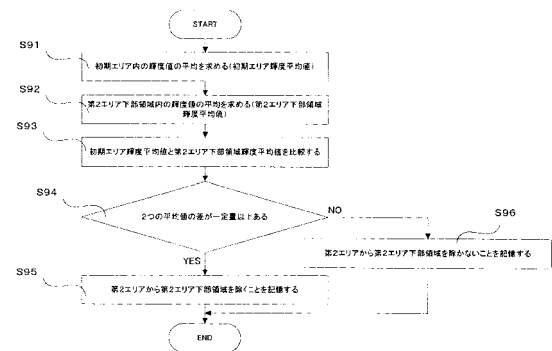
【図 7】



【図 8】



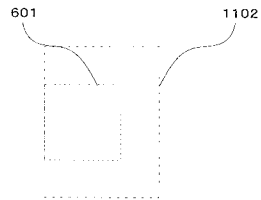
【図 9】



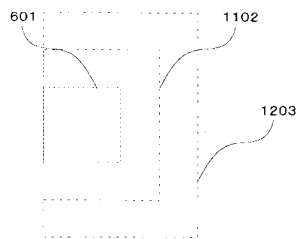
【図 10】

	第2エリア	第3エリア	第4エリア
下	○		
左	×		
上	○		
右	○		

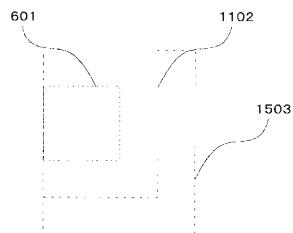
【 図 1 1 】



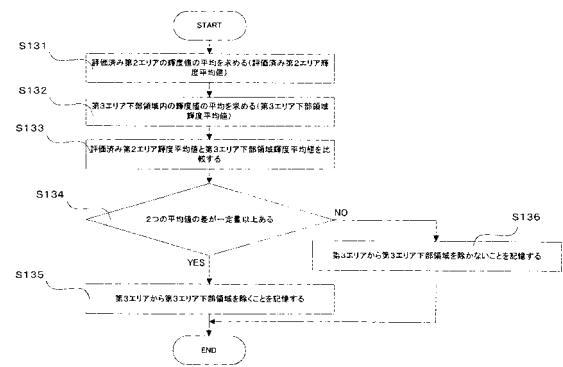
【 図 1 2 】



【 図 1 5 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

	第2エリア	第3エリア	第4エリア
下	○	×	
左	×	—	
上	○	○	
右	○	○	

【 図 1 6 】

