

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4783003号
(P4783003)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 2 D 15/10 (2006.01)**G 0 6 K 17/00 (2006.01)****H 0 4 N 1/387 (2006.01)**

B 4 2 D 15/10 5 0 1 J

B 4 2 D 15/10 5 0 1 K

B 4 2 D 15/10 5 0 1 P

G 0 6 K 17/00 B

H 0 4 N 1/387

請求項の数 4 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-335784 (P2004-335784)
 (22) 出願日 平成16年11月19日 (2004.11.19)
 (65) 公開番号 特開2005-178367 (P2005-178367A)
 (43) 公開日 平成17年7月7日 (2005.7.7)
 審査請求日 平成19年10月12日 (2007.10.12)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-399896 (P2003-399896)
 (32) 優先日 平成15年11月28日 (2003.11.28)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 個人認証媒体発行装置および個人認証媒体発行方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主画像情報を入力する画像入力手段と、

この画像入力手段により入力された主画像情報に対し所定の前処理を施す前処理手段と、

この前処理手段により前処理された主画像情報に基づき、当該主画像情報を用いて作成された個人認証媒体を検査する必要があるか否かを判定する第1の判定手段と、

前記前処理手段により前処理された主画像情報に対して、人間の肉眼で不可視状態で副情報を埋め込むことにより合成画像情報を生成する電子透かし埋め込み手段と、

この電子透かし埋め込み手段により生成された合成画像情報を記録媒体に印刷することにより個人認証媒体を作成する作成手段と、

前記第1の判定手段の判定結果に基づき、前記作成手段により作成された個人認証媒体を作成終了とするものと検査を必要とするものとして選別する選別手段と、

この選別手段により検査を必要とするものとして選別された個人認証媒体に印刷されている合成画像情報を画像読取装置により読取った画像から前記副情報を復元する検査手段と、

この検査手段により復元された副情報が正しいか否かにより当該個人認証媒体を再作成するか否かを判定する第2の判定手段と、

この第2の判定手段により個人認証媒体を再作成すると判定された場合、前記前処理手段の処理内容を変更した後、前記前処理手段からの処理を再度行うよう制御する再発行制

10

20

御手段と、

を具備したことを特徴とする個人認証媒体発行装置。

【請求項 2】

前記前処理手段は、前記第 2 の判定手段により個人認証媒体を再作成すると判定された場合、前処理として前記画像入力手段により入力された主画像情報に対する階調補正を行うことを特徴とする請求項 1 記載の個人認証媒体発行装置。

【請求項 3】

主画像情報を入力する画像入力ステップと、

この画像入力ステップにより入力された主画像情報に対し所定の前処理を施す前処理ステップと、

この前処理ステップにより前処理された主画像情報に基づき、当該主画像情報を用いて作成された個人認証媒体を検査する必要があるか否かを判定する第 1 の判定ステップと、

前記前処理ステップにより前処理された主画像情報に対して、人間の肉眼で不可視状態で副情報を埋め込むことにより合成画像情報を生成する電子透かし埋め込みステップと、

この電子透かし埋め込みステップにより生成された合成画像情報を記録媒体に印刷することにより個人認証媒体を作成する作成ステップと、

前記第 1 の判定ステップの判定結果に基づき、前記作成ステップにより作成された個人認証媒体を作成終了とするものと検査を必要とするものとに選別する選別ステップと、

この選別ステップにより検査を必要とするものとして選別された個人認証媒体に印刷されている合成画像情報を画像読取装置により読取った画像から前記副情報を復元する検査ステップと、

この検査ステップにより復元された副情報が正しいか否かにより当該個人認証媒体を再作成するか否かを判定する第 2 の判定ステップと、

この第 2 の判定ステップにより個人認証媒体を再作成すると判定された場合、前記前処理ステップの処理内容を変更した後、前記前処理ステップからの処理を再度行うよう制御する再発行制御ステップと、

を具備したことを特徴とする個人認証媒体発行方法。

【請求項 4】

前記前処理ステップは、前記第 2 の判定ステップにより個人認証媒体を再作成すると判定された場合、前処理として前記画像入力ステップにより入力された主画像情報に対する階調補正を行うことを特徴とする請求項 3 記載の個人認証媒体発行方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、たとえば、可視状態の主画像情報（人物の顔画像など）に対して別の付加的な副情報（セキュリティ情報など）を不可視状態で埋め込み合成して作成した合成画像情報を記録媒体に記録することにより個人認証媒体を発行する個人認証媒体発行装置および個人認証媒体発行方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、情報の電子化やインターネットの普及に伴って、画像の偽造や変造防止のために電子透かし、電子署名などの技術が重要視されるようになってきた。特に、主画像情報に付加的な副情報（副画像情報）を不可視状態で埋め込む電子透かし技術は、ID カードなどの個人認証媒体や著作権情報を埋め込んだ写真に対する不正コピー、偽造、改ざん対策として提案されている。

【0003】

たとえば、印刷物へ出力される画像データに対して、人間が感知しにくい高い空間周波数成分および色差成分の特性を利用してデータを埋め込む電子透かし挿入方法が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

また、光学フィルタで確認できる電子透かしの印刷装置が知られている（たとえば、特

10

20

30

40

50

許文献 2 参照)。

【 0 0 0 4 】

上記特許文献による電子透かし埋め込み処理方式では、

(1) 人間の視覚特性を利用

- ・ 画像の周波数が高くなるほど階調識別能力が低下
- ・ 輝度情報よりも色差情報の方が判別困難

(2) 補色の関係 例... 赤色 + シアン色 = 無彩色 (白) (加法混色の場合)

(3) 高周波キャリアパターン画像に補色の関係および色差情報を適用 (色差変調処理) を用いることにより、画質劣化を招くことなく、主画像情報に副情報を不可視状態で埋め込むことが可能になっている。

10

【 0 0 0 5 】

上記(2)の例でいえば、赤色とシアン色 (= 緑色 + 青色) は、加法混色の場合、補色の関係にあり、赤色とシアン色とが隣り合っている人間の目には判別しにくく無彩色に見える。

上記(3)の例のように、高周波キャリアパターン画像を用いることで、赤色リッチな画素とシアン色リッチな画素とが繰り返し配置されているため、人間の目ではこれらの細かな色差の違いを識別できず、色差量はプラスマイナス「0」と判断してしまう人間の視覚特性を利用している。

【 0 0 0 6 】

もし、上記電子透かし技術を適用した画像が記録された印刷物の真偽判定が必要になった場合は、上記特許文献などに記載されている復元処理を鍵情報を利用して行なうことによって、不可視状態で記録されていた副情報を復元し、真偽判定が行なわれる。

20

【 0 0 0 7 】

すなわち、まず、スキャナやデジタルカメラなどの画像入力デバイスを用いて、カードなどの記録媒体に記録された色差情報として副情報を埋め込んだ合成画像情報をデジタル画像情報として読取る。次に、鍵情報の特定周波数の情報に応じた周波数成分を有するデジタルフィルタを合成画像情報に施すことにより、色差情報として埋め込まれた副情報を復元する。最後に、復元により得られた結果から真偽判定を行なうものである。

【特許文献 1】特開平 9 - 2 4 8 9 3 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 2 6 8 3 4 6 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上記した従来の方法では、色差を利用した電子透かし技術であるので、主画像情報の色によっては副情報の復元性が変化することがある。たとえば、本発明では個人認証媒体の記録情報としては顔画像があるが、髪の毛など黒い部分は、プリンタなどの印刷装置やスキャナなどの画像読取装置により、画質が劣化するため、肌色である顔部と同じ色差量で副情報の埋め込みを行なった場合、副情報の復元性が劣ることがある。

主画像情報に埋め込んだ副情報が正しく復元できるかどうかは、発行した個人認証媒体を検査しなくてはならないが、発行した個人認証媒体を全て検査すると、非常に時間がかかり、発行効率が著しく悪化するという問題がある。

40

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、個人認証媒体の検査を最小限にすることができ、個人認証媒体の発行効率を向上させることができる個人認証媒体発行装置および個人認証媒体発行方法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】

【 0 0 1 0 】

この発明の個人認証媒体発行装置は、主画像情報を入力する画像入力手段と、この画像入力手段により入力された主画像情報に対し所定の前処理を施す前処理手段と、この前処理手段により前処理された主画像情報に基づき、当該主画像情報を用いて作成された個人

50

認証媒体を検査する必要があるか否かを判定する第１の判定手段と、前記前処理手段により前処理された主画像情報に対して、人間の肉眼で不可視状態で副情報を埋め込むことにより合成画像情報を生成する電子透かし埋め込み手段と、この電子透かし埋め込み手段により生成された合成画像情報を記録媒体に印刷することにより個人認証媒体を作成する作成手段と、前記第１の判定手段の判定結果に基づき、前記作成手段により作成された個人認証媒体を作成終了とするものと検査を必要とするものとの選別する選別手段と、この選別手段により検査を必要とするものとして選別された個人認証媒体に印刷されている合成画像情報を画像読取装置により読取った画像から前記副情報を復元する検査手段と、この検査手段により復元された副情報が正しいか否かにより当該個人認証媒体を再作成するか否かを判定する第２の判定手段と、この第２の判定手段により個人認証媒体を再作成すると判定された場合、前記前処理手段の処理内容を変更した後、前記前処理手段からの処理を再度行うよう制御する再発行制御手段とを具備している。

10

【００１２】

この発明の個人認証媒体発行方法は、主画像情報を入力する画像入力ステップと、この画像入力ステップにより入力された主画像情報に対し所定の前処理を施す前処理ステップと、この前処理ステップにより前処理された主画像情報に基づき、当該主画像情報を用いて作成された個人認証媒体を検査する必要があるか否かを判定する第１の判定ステップと、前記前処理ステップにより前処理された主画像情報に対して、人間の肉眼で不可視状態で副情報を埋め込むことにより合成画像情報を生成する電子透かし埋め込みステップと、この電子透かし埋め込みステップにより生成された合成画像情報を記録媒体に印刷することにより個人認証媒体を作成する作成ステップと、前記第１の判定ステップの判定結果に基づき、前記作成ステップにより作成された個人認証媒体を作成終了とするものと検査を必要とするものとの選別する選別ステップと、この選別ステップにより検査を必要とするものとして選別された個人認証媒体に印刷されている合成画像情報を画像読取装置により読取った画像から前記副情報を復元する検査ステップと、この検査ステップにより復元された副情報が正しいか否かにより当該個人認証媒体を再作成するか否かを判定する第２の判定ステップと、この第２の判定ステップにより個人認証媒体を再作成すると判定された場合、前記前処理ステップの処理内容を変更した後、前記前処理ステップからの処理を再度行うよう制御する再発行制御ステップとを具備している。

20

【発明の効果】

30

【００１７】

本発明によれば、個人認証媒体の検査を最小限にすることができ、個人認証媒体の発行効率を向上させることができる個人認証媒体発行装置および個人認証媒体発行方法を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

まず、第１の実施の形態について説明する。

図１は、第１の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置１Ａの構成を概略的に示すものである。この個人認証媒体発行装置１Ａは、画像入力装置１１、入出力装置１２、画像入力装置１３、プリンタ１４、計算機１５Ａ、および、双方向通信部１６、１７、１８、１９によって構成されている。

40

【００１９】

上記画像入力装置１１は、顔画像などの主画像情報を入力する画像入力手段として機能する。上記画像入力装置１１は、個人認証媒体の発行処理において、主画像情報としての顔画像などをＲ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）のデジタル画像情報として入力する。上記画像入力装置１１は、たとえば、デジタルカメラ、ビデオカメラやフラットベッドスキャナなどで構成されている。

【００２０】

上記入出力装置１２は、操作部１２ａおよび表示部１２ｂなどにより構成される。上記

50

操作部 12a は、キーボードなどにより構成される。上記操作部 12a は、オペレータが個人管理情報（たとえば、ID 番号、名前、生年月日、住所、有効期限など）などを入力するものである。上記表示部 12b は、ディスプレイなどにより構成される。上記表示部 12b は、操作案内などの各種の情報を表示するものである。

【0021】

上記画像入力装置 13 は、個人認証媒体上の印刷面の画像を読み取るものである。上記画像入力装置 13 は、個人認証媒体に印刷されている合成画像情報などの画像情報を読み取る画像入力手段として機能する。上記画像入力装置 13 は、個人認証媒体の検査処理において、個人認証媒体上に記録されている合成画像情報を光学的に読取り、デジタル画像情報に変換する。上記画像入力装置 13 は、たとえば、フラットベツトスキャナやデジタルカメラなどで構成される。ここでは、上記画像入力装置 13 は、たとえば、光学解像度が 1200 dpi、読取解像度が 1200 dpi のラインスキャナを用いた場合を想定して説明する。

10

【0022】

上記プリンタ 14 は、印刷部 14a、および、選別部 14b から構成されている。上記印刷部 14a は、個人認証媒体を作成する作成手段として機能する。上記印刷部 14a は、主画像情報（顔画像）に不可視状態で副情報が埋め込まれた合成画像情報、および、個人管理情報などの文字情報を記録媒体に印刷（記録）するものである。

【0023】

上記選別部 14b は、上記印刷部 14a により作成（印刷）した個人認証媒体を選別する選別手段として機能する。上記選別部 14b は、上記印刷部 14a により作成された個人認証媒体を発行用の個人認証媒体として集積する発行トレイ Ta と、上記印刷部 14a により作成された個人認証媒体を検査用の個人認証媒体として集積する検査トレイ Tb とを有している。上記選別部 14b は、上記計算機 15 からの信号に基づいて発行した個人認証媒体を選別して発行トレイ Ta あるいは検査トレイ Tb に集積するようになっている。

20

【0024】

上記計算機 15A は、前処理部 20、検査実施判定部 21、印刷用画像処理部 22、電子透かし埋め込み部 23、検査部 24、および記憶部 25 などにより構成されている。上記計算機 15A は、たとえば、パーソナルコンピュータ（以降、単に PC と略称する）で構成されるものであってもよいし、CPU、半導体メモリ、ハードディスク装置、画像キャプチャボードなどから構成される専用のボードで構成されるものであってもよい。以下、上記計算機 15A は、PC により構成される場合を想定して説明する。なお、上記計算機 15A として PC を用いる場合、上記前処理部 20、検査実施判定部 21、印刷用画像処理部 22、電子透かし埋め込み部 23、および、検査部 24 などは、PC で動作するアプリケーションプログラムの一部によって構成される。

30

【0025】

上記前処理部 20 は、前処理手段として機能する。上記前処理部 20 は、画像入力装置 11 によって入力された主画像としての顔画像に対して所定の前処理を施すものである。上記前処理部 20 は、第 1 の画像処理部 20a と第 2 の画像処理部 20b とを有している。上記第 1 の画像処理部 20a は、顔画像（主画像）に対する通常の画像処理として雑音除去処理、高域強調処理、明るさ補正処理などを行うものである。上記第 2 の画像処理部 20b は、特定の顔画像（主画像）について実施される画像処理（たとえば、個人認証媒体の再作成（再発行）に伴う画像処理）としての階調補正処理を行うものである。

40

【0026】

上記検査実施判定部 21 は、個人認証媒体を検査するか否かを判定する第 1 の判定手段として機能する。上記検査実施判定部 21 は、前処理部 20 により前処理された主画像情報に基づいて、当該主画像情報を用いて発行された個人認証媒体を検査するか否かを判定する。

【0027】

50

上記印刷用画像処理部 22 は、画像処理手段として機能する。上記印刷用画像処理部 22 は、前処理部 20 により前処理された主画像情報に対して色変換処理などの印刷用画像処理を行なう。上記電子透かし埋め込み部 23 は、電子透かし埋め込み手段として機能する。上記電子透かし埋め込み部 23 は、印刷用画像処理部 22 により処理された主画像情報に対して、人間の肉眼で不可視状態で副情報を埋め込むことにより合成画像情報を作成する。上記検査部 24 は、検査手段として機能する。上記検査部 24 は、当該個人認証媒体に印刷されている合成画像情報から、その合成画像情報に埋め込まれている副情報を正しく復元できるか否かを検査するものである。

【0028】

上記双方向通信部 16, 17, 18, 19 は、各装置内のデータ通信を行うインターフェースなどにより構成される。上記双方向通信部 16, 17, 18, 19 は、たとえば、USB、SCSI などの信号を双方向に通信できる手段であれば何でもよい。以下、上記双方向通信部 16, 17, 18, 19 として USB 2.0 を用いた場合を想定して説明する。

【0029】

次に、上記のように構成される個人認証媒体発行装置 1A の動作について説明する。

図 2 は、個人認証媒体発行装置 1A の動作を説明するためのフローチャートである。

まず、オペレータは、画像入力装置 11 により主画像情報である顔画像を入力するとともに、入出力装置 12 により個人管理情報（たとえば、ID 番号、名前、生年月日、住所、有効期限など）などの文字情報を入力する（ステップ S1）。上記画像入力装置 11 から入力された顔画像は、上記入出力装置 12 から入力された個人管理情報に対応づけて、上記記憶部 25 に記憶されるものとする。なお、以下の説明では、主に、個人認証媒体発行装置 1A における顔画像に対する処理について説明するものとする。

【0030】

上記画像入力装置 11 から入力された顔画像に対しては、上記計算機 15A において、前処理部 20 による前処理、検査実施判定部 21 による検査実施判定処理、印刷用画像処理部 22 による印刷用画像処理、電子透かし埋め込み部 23 による電子透かし埋め込み処理が順次施され、プリンタ 14 へ送信される。

【0031】

上記前処理部 20 は、上記画像入力装置 11 により入力された顔画像（主画像）に対して、前処理を施す（ステップ S2）。ここで、新規の個人認証媒体の作成に伴う前処理である場合、上記前処理部 20 は、主画像としての顔画像に対して、上記第 1 の画像処理部 20a により雑音除去処理、高域強調処理、明るさ補正処理などの通常の画像処理を行なう。また、個人認証媒体の再作成に伴う前処理である場合、上記前処理部 20 は、主画像としての顔画像に対して、上記第 1 の画像処理部 20a による画像処理を行うとともに、第 2 の画像処理部 20b による階調補正処理を行う。上記第 2 の画像処理部 20b による階調補正処理については、後で詳細に説明する。

【0032】

上記前処理部 20 により顔画像に前処理を施すと、上記検査実施判定部 21 は、前処理部 20 で前処理された顔画像を用いて作成した個人認証媒体を作成処理後に検査するか否かを判定する判定処理を行う（ステップ S3）。上記検査実施判定部 21 は、たとえば、作成後の個人認証媒体に対する検査の要否を判定するため、以下に説明するようなヒストグラムを用いた判定処理を行う。

【0033】

図 3 は、一般的な顔画像（主画像情報）のヒストグラムの一例を示している。図 3 は、比較的明るい顔画像から得た輝度情報のヒストグラムである。また、図 3 では、図面に対し左側に行くほど画像が暗く、右側に行くほど画像は明るくなる。個人認証媒体に印刷される顔画像の画像データとしては、たとえば、8 ビットで表される「0 ~ 255」の値を持った画素データから構成される画像データが用いられる。この場合、「0」（印刷部 14a が印刷可能な最小値）が最も暗く、「255」（印刷部 14a が印刷可能な最大値）

が最も明るいことを示している。

【 0 0 3 4 】

色差を利用した電子透かし技術では、上記のような8ビットデータから色差量を足すか引くなどして主画像情報に副情報を埋め込む。たとえば、顔画像の画像データが「0」であった場合、色差量を足すことはできるが、引くことはできない。このため、画像データによっては、所望の色差量を確保できない場合がある。たとえば、図4に示すように、顔画像のヒストグラムが暗い方向になった場合、画像データは、「0」に近い値が増える。このように、顔画像のヒストグラムが「0」に近い値あるいは「255」に近い値に偏っている場合、所望の色差量を確保することができない頻度が増えてしまい、その顔画像に埋め込んだ副情報は、復元が困難になることがある。

10

【 0 0 3 5 】

そこで、上記検査実施判定部21では、顔画像（主画像）のヒストグラムにおける平均値と標準偏差を参照して、当該顔画像に副情報を埋め込んだ合成画像を印刷した個人認証媒体の検査が必要か否かを判定する判定処理を行っている。

【 0 0 3 6 】

上記検査実施判定部21により検査の要否が判定されると、上記印刷用画像処理部22は、顔画像の画像データをプリンタ14による印刷に適した画像データに変換する処理などを行う（ステップS4）。上記画像入力装置11（たとえば、デジタルカメラなど）がR（赤）、G（緑）、B（青）の画像データからなる顔画像を入力するものである場合、上記印刷用画像処理部22では、上記プリンタ14で用いられるシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の画像データに変換する色変換処理が行なう。なお、この場合、上記前処理部20では、RGBの画像データに対して前処理が施されるものとする。

20

【 0 0 3 7 】

上記印刷用画像処理部22により顔画像の画像データを印刷に適した画像データに変換すると、上記電子透かし埋め込み部23は、顔画像に副情報を埋め込む処理を行う。上記電子透かし埋め込み部23は、印刷用画像処理部22により印刷に適した画像データ（たとえば、C、M、Yの画像データ）に変換された顔画像に対して、例えば個人管理情報などを基に作成された副情報を人間の肉眼で不可視状態で埋め込むことにより合成画像情報を作成する。

【 0 0 3 8 】

また、上記電子透かし埋め込み部23は、作成した合成画像情報を双方向通信部19を介してプリンタ14へ送信する（ステップS5）。このとき、合成画像情報とともに、入出力装置12により入力された個人管理情報および検査実施判定部21の判定結果も、プリンタ14に送信される。なお、上記合成画像情報、個人管理情報、および検査実施判定部21の判定結果等は、当該個人認証媒体に関する情報として、上記記憶部25に保存されるものとする。

30

【 0 0 3 9 】

上記計算機15Aからの合成画像情報、個人管理情報および検査実施判定部21の判定結果を受信すると、上記プリンタ14では、印刷部14aにより個人認証媒体の作成処理を行う（ステップS6）。この作成処理において、上記印刷部14aは、上記計算機15Aの電子透かし埋め込み部23から送られた合成画像情報、および、個人管理情報などの文字情報を記録媒体に印刷（記録）することにより個人認証媒体を作成する。

40

【 0 0 4 0 】

上記印刷部14aにより個人認証媒体を作成すると、上記選別部14bは、作成された個人認証媒体を選別する選別処理を行う（ステップS7）。この選別処理において、上記選別部14bは、上記計算機15Aにおける検査実施判定部21の判定結果に基づいて、上記印刷部14aで作成した個人認証媒体（個人認証媒体に印刷した合成画像）の検査が必要か否かを判断する。上記選別処理において、上記選別部14bは、検査が不要であると判断した場合、当該個人認証媒体を発行完了として発行トレイTaへ排出する。また、上記選別部14bは、検査が必要であると判断した場合、当該個人認証媒体を検査トレイ

50

T bに排出する。

【 0 0 4 1 】

上記検査トレイ T b に集積された個人認証媒体については、当該個人認証媒体に印刷された合成画像から副情報が復元できるか否かの検査が行われる。このような作成した個人認証媒体の検査は、オペレータが上記検査トレイ T b に集積された個人認証媒体を画像入力装置 1 3 の図示しない読取部にセットすることにより開始される（ステップ S 8 ）。なお、上記画像入力装置 1 3 は、上記検査トレイ T b に集積されている個人認証媒体から合成画像を読み取るようにしても良い。この場合、人手を介さずに、上記プリンタ 1 4 で作成した個人認証媒体の検査を行うことが可能となる。

【 0 0 4 2 】

上記プリンタ 1 4 で検査トレイ T b に集積された個人認証媒体が画像入力装置 1 3 にセットされると、上記画像入力装置 1 3 は、図示しない読取部に個人認証媒体がセットされたことを示す信号を計算機 1 5 へ送信する。上記画像入力装置 1 3 から個人認証媒体がセットされたことを示す信号を受信すると、上記計算機 1 5 A は、画像入力装置 1 3 に対して当該個人認証媒体の印刷面の読取開始を指示する読取開始信号を送信する。

【 0 0 4 3 】

この読取開始信号を受信すると、上記画像入力装置 1 3 は、図示しない読取部により当該個人認証媒体の印刷面（合成画像が印刷されている面）の画像を読み取る。当該個人認証媒体の印刷面の画像を読み取ると、上記画像入力装置 1 3 は、読み取った記録面の画像情報をデジタル情報に変換して計算機 1 5 A へ送信する。

【 0 0 4 4 】

上記画像入力装置 1 3 からデジタル化された画像情報を受信すると、上記計算機 1 5 は、その画像情報を順次検査部 2 4 へ供給する。上記画像入力装置 1 3 における個人認証媒体の読取りが終了すると、上記検査部 2 4 は、画像入力装置 1 3 からの画像情報における合成画像情報を抽出する。上記画像入力装置 1 3 からの画像情報における合成画像情報を抽出すると、上記検査部 2 4 は、抽出した合成画像情報から副情報を復元する復元処理を行う。

【 0 0 4 5 】

副情報の復元処理は、デジタルバンドパスフィルタ処理により行われる。本実施の形態で用いている色差情報として副情報を埋め込む電子透かし技術は、高周波キャリアパターン画像に色差情報を重畳することにより副情報を埋め込んでいる。このため、合成画像に埋め込まれている副情報は、キャリアパターンの周波数のみを通すバンドパスフィルタにより復元することができる。

【 0 0 4 6 】

副情報の復元処理により合成画像から副情報を復元すると、上記検査部 2 4 は、復元された副情報が正しいか否かを判定する判定処理、つまり、合成画像から副情報が復元可能な否かを判定する判定処理を行う。この判定処理は、副情報として用いられている情報の種類に応じた処理によって行われる。

【 0 0 4 7 】

たとえば、副情報が 2 次元バーコードのようなコード情報である場合、上記検査部 2 4 は、復元処理により副情報として復元されたコード情報をデコードし、そのデコードしたデコード情報の正否を判定することで可能である。たとえば、副情報としてのコード情報が個人認証媒体上に記録されている個人管理情報（たとえば、ID 番号、生年月日、有効期限などの数字あるいは文字で表わされるような情報）である場合、デコード情報の正否は、デコードした情報と個人認証媒体上に印刷されている情報とが一致するか否かにより判定する。

【 0 0 4 8 】

この場合、個人認証媒体上に記録されている文字情報（個人管理情報）を文字認識した結果と、復元したコード情報をデコードした情報とが一致するか否かにより、デコード情報の正否を判定する。さらに、上記のような場合、上記検査部 2 4 は、当該個人認証媒体

10

20

30

40

50

に印刷すべき情報として前記記憶部 25 に記憶している情報と、復元したコード情報をデコードした情報とが一致するか否かにより、デコード情報の正否を判定するようにしても良い。

【0049】

また、副情報が文字などの固定パターンである場合、上記検査部 24 は、副情報として復元された画像（パターン）をパターン認識することにより副情報の正否を判定する。つまり、副情報が文字などの固定パターンである場合、上記検査部 24 は、副情報として復元した画像に対してパターン認識処理を行い、そのパターン認識の結果と、あらかじめ判明している固定パターンとを比較することにより副情報の正否を判定する。

【0050】

さらに、副情報が人間が確認可能なパターンを用いている場合、副情報として復元した情報（画像）を上記入出力装置 12 の表示部 12b などに表示することにより、オペレータが副情報の正否を判定するようにしてもよい。

【0051】

上記のような検査部 24 による検査処理の結果は、上記計算機 15A の表示部 12b 等に表示することによりオペレータに報知する。たとえば、上記検査部 24 の検査処理によって副情報が正しくないと判定された場合、つまり、副情報が正しく復元できないと判定された場合、上記計算機 15A は、副情報が正しく復元できないため、当該個人認証媒体の再発行が必要である旨を報知する。また、上記検査部 24 の検査処理によって副情報が正しいと判定された場合、つまり、副情報が正しく復元できると判定された場合、上記計算機 15A は、副情報が正しく復元できるため、当該個人認証媒体を発行してよい旨を報知する。

【0052】

以上説明したように、第 1 の実施の形態では、検査実施判定部 21 を設け、発行した個人認証媒体を検査するか否かをあらかじめ判定し、その判定結果に応じて、プリンタ 14 で発行した個人認証媒体を選別する選別部 14b を設ける。これにより、第 1 の実施の形態によれば、個人認証媒体の検査を最小限にすることができ、個人認証媒体の発行効率を向上させることができる。

【0053】

次に、第 2 の実施の形態について説明する。

図 5 は、第 2 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置 1B の構成を概略的に示す図である。

第 2 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置 1B は、図 5 に示すように、画像入力装置 11、入出力装置 12、画像入力装置 13、プリンタ 14、計算機 15B、および、双方向通信部 16、17、18、19 によって構成される。さらに、上記計算機 15B は、前処理部 20、検査実施判定部 21、印刷用画像処理部 22、電子透かし埋め込み部 23、検査部 24、記憶部 25、および判定部 31 などにより構成される。

【0054】

上記計算機 15B は、上記計算機 15A と同様に、PC で構成されるものであってもよいし、CPU、半導体メモリ、ハードディスク装置、画像キャプチャーボードなどから構成される専用のボードで構成されるものであってもよい。上記計算機 15B を PC により構成する場合、上記前処理部 20、検査実施判定部 21、印刷用画像処理部 22、電子透かし埋め込み部 23、検査部 24 および判定部 31 などは、PC で動作するアプリケーションプログラムの一部によって構成される。

【0055】

なお、図 5 に示す個人認証媒体発行装置 1B は、図 1 に示す個人認証媒体発行装置 1A の構成に判定部 31 を加えた構成となっている。このため、第 2 の実施の形態の説明としては、第 1 の実施の形態と同様な部分については、同一箇所に同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0056】

上記判定部 3 1 は、上記検査部 2 4 による検査の結果に基づいて当該個人認証媒体を再発行すべきか否かを判定する判定処理を行うものである。上記個人認証媒体発行装置 1 B において、上記検査部 2 4 は、上記画像入力装置 1 3 から受信した画像（作成した個人認証媒体の印刷面の画像）から副情報が正しく復元できなかった場合、副情報が復元できなかった旨を上記判定部 3 1 に通知する。また、上記画像入力装置 1 3 から受信した画像（作成した個人認証媒体の印刷面の画像）から副情報が正しく復元できた場合、上記検査部 2 4 は、副情報が復元できた旨を上記判定部 3 1 に通知する。

【 0 0 5 7 】

このような検査部 2 4 からの検査結果を示す通知に基づいて、上記判定部 3 1 では、当該個人認証媒体を再発行すべきであるか否かを判定する。つまり、上記検査部 2 4 から副情報が復元できなかった旨の通知を受けた場合、上記判定部 3 1 は、当該個人認証媒体を再発行すべきであると判定する。また、上記検査部 2 4 から副情報が復元できなかった旨の通知を受けた場合、上記判定部 3 1 は、当該個人認証媒体の再発行が不要であり、当該個人認証媒体の発行が完了したものと判定する。

【 0 0 5 8 】

次に、第 2 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置 1 B による処理の流れについて説明する。

【 0 0 5 9 】

図 6 は、第 2 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置 1 B による処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示すステップ S 1 ～ S 8 の処理は、上記第 1 の実施の形態として説明した図 2 のフローチャートに示すステップ S 1 ～ S 8 の処理と同様である。このため、第 2 の実施の形態の説明としては、ステップ S 1 ～ S 8 の説明を省略する。ただし、第 2 の実施の形態では、上記ステップ S 8 において、上記検査部 2 4 が検査結果を判定部 3 1 へ通知するものとする。

【 0 0 6 1 】

すなわち、上記検査部 2 4 で行なわれた検査結果の通知を受信すると、上記判定部 3 1 は、当該個人認証媒体を再発行すべきか否かを判定する（ステップ S 9 ）。上記判定部 3 1 では、上述したように、上記検査部 2 4 から検査結果として副情報を正しく復元できなかった旨の通知を受けた場合には当該個人認証媒体を再発行すべきであると判定し、上記検査部 2 4 から検査結果として副情報を正しく復元できた旨の通知を受けた場合には当該個人認証媒体の再発行が不要であると判定する。

【 0 0 6 2 】

また、当該個人認証媒体を再発行すべきと判定した場合、上記判定部 3 1 は、当該個人認証媒体の再発行を要求する再発行信号（再発行すべき個人認証媒体を特定するための個人管理情報を含む）と、当該個人認証媒体の顔画像（主画像情報）に対する階調補正のレベルを示す階調補正レベル信号とを前処理部 2 0 へ送る。

【 0 0 6 3 】

上記判定部 3 1 からの再発行信号を受信した前処理部 2 0 では、再発行すべきと判定された個人認証媒体用の顔画像を上記記憶部 2 5 より読み出す。この読み出し処理は、上記再発行信号に含まれる個人管理情報（たとえば、ID 番号）を上記記憶部 2 5 から検索し、当該個人管理情報に対応する顔画像を読み出すものである。

【 0 0 6 4 】

これにより再発行すべき個人認証媒体用の顔画像を上記記憶部 2 5 から読み出すと、上記前処理部 2 0 は、読出した顔画像に対して上記ステップ S 2 と同様に、第 1 の画像処理部 2 0 a による前処理を再度行なう。さらに、上記前処理部 2 0 は、当該顔画像に対して上記第 2 の画像処理部 2 0 b により上記判定部 3 1 から通知された階調補正レベル信号に応じた階調補正を施す。なお、個人認証媒体発行装置 1 B では、当該個人認証番号の再発行処理として、上記ような前処理部 2 0 による前処理に続いて、上記ステップ S 3 以降の

処理を再度実行する。

【 0 0 6 5 】

次に、顔画像（主画像）に対する階調補正について詳細に説明する。

図 7 は、階調補正の一例を説明するための図である。図 7 では、入力データ（輝度信号）に対する出力データ（輝度信号）の例を示す図である。

【 0 0 6 6 】

まず、階調補正を行わない場合、図 7 に破線で示すように、「 0 ～ 2 5 5 」の各値の入力データに対しては、それぞれ「 0 ～ 2 5 5 」の各値の出力データが割り当てられる。つまり、階調補正がない場合、入力データにおける階調は、保持され入力データと出力データとが同じ階調のデータとなる。

10

【 0 0 6 7 】

階調補正を行う場合、「 0 ～ 2 5 5 」の各値の入力データに対しては、「 0 」(印刷部 1 4 a により印刷可能な最小の値)の近傍の値および「 2 5 5 」(印刷部 1 4 a により印刷可能な最大の値)の近傍の値が補正される。すなわち、階調補正では、入力データのうち「 0 」の近傍の値および「 2 5 5 」の近傍の値を補正レベルに応じて補正する。たとえば、階調補正では、図 7 に示す例のように、点線で示す入力データに対して、実線で示すような出力データとなるように階調補正を行う。図 7 に示す例は、階調補正として、値が「 0 」の近傍のデータをある値以上の値(補正レベルに応じた値)のデータに補正し、値が「 2 5 5 」の近傍の入力データをある値以下の値(補正レベルに応じた値)のデータに補正する場合を示している。この結果、図 7 に示す例において、点線で示す入力データは、実線で示す出力データに補正される。

20

【 0 0 6 8 】

また、階調補正の補正レベルは、副情報を埋め込むための色差量に応じて設定されるものである。つまり、階調補正は、顔画像（主画像）に、副情報を埋め込むための色差を与えるための処理である。このため、階調補正の補正レベルは、顔画像が副情報を埋め込むために必要な階調となるように設定される。たとえば、副情報を埋め込むための色差量が「 1 6 」であった場合、補正レベルは、「 0 」の値のデータが「 1 6 」以上の値になり、「 2 5 5 」の値のデータが「 2 3 9 」以下の値になるように設定される。また、確実に色差量を付けるために、「 0 」の値のデータが「 2 4 」以上の値になり、「 2 5 5 」の値のデータが「 2 3 1 」以下の値になるように設定されるようにしても良い。

30

【 0 0 6 9 】

このような階調補正によれば、顔画像（主画像情報）から所定の色差量を引いたり足したりすることができるようになる。この結果、副情報の確実な埋め込みを実現することができる。個人認証媒体の確実な発行を実現することができる。

【 0 0 7 0 】

なお、階調補正の補正レベルは、第 2 の実施の形態では、上記判定部 3 1 により判定されるものである。したがって、第 2 の実施の形態では、上記判定部 3 1 からの階調補正レベル信号に応じて上記前処理部 2 0 が階調補正を行うようになっている。

【 0 0 7 1 】

次に、第 3 の実施の形態について説明する。

40

図 8 は、第 3 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置 1 C の構成を概略的に示すものである。

【 0 0 7 2 】

第 3 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置 1 B は、図 8 に示すように、画像入力装置 1 1、入出力装置 1 2、画像入力装置 1 3、プリンタ 1 4、計算機 1 5 B、および、双方向通信部 1 6、1 7、1 8、1 9 によって構成される。さらに、上記計算機 1 5 C は、前処理部 2 0、印刷用画像処理部 2 2、電子透かし埋め込み部 2 3、検査部 2 4、記憶部 2 5、判定部 3 1、および、検査前処理判定部 4 1 などにより構成される。

【 0 0 7 3 】

上記計算機 1 5 C は、上記計算機 1 5 A および 1 5 B と同様に、P C で構成しても良い

50

し、CPU、半導体メモリ、ハードディスク装置、画像キャプチャボードなどからなる専用の処理ボードで構成しても良い。上記計算機15CをPCにより構成する場合、上記前処理部20、印刷用画像処理部22、電子透かし埋め込み部23、検査部24判定部31および検査前処理判定部41などは、アプリケーションプログラムの一部によって構成される。

【0074】

なお、図6に示す個人認証媒体発行装置1Cは、図5に示す個人認証媒体発行装置1Bの構成において、検査実施判定部21の代わりに、検査前処理判定部41を設けた構成となっている。このため、第3の実施の形態の説明としては、第1の実施の形態および第2の実施の形態と同様な部分については、同一箇所に同一符号を付し、詳細な説明を省略する。

10

【0075】

上記検査前処理判定部41は、上記画像入力装置11から入力した顔画像（顔画像）に基づいて、作成する個人認証媒体に対する検査の必要性和前処理としての階調補正の必要性和を判定するものである。すなわち、上記検査前処理判定部41では、上記画像入力装置11から入力した顔画像（主画像）を解析することにより、作成する個人認証媒体に対する検査の必要性和前処理部20による主画像に対する前処理としての階調補正の必要性和を判定する。

【0076】

上記検査前処理判定部41では、上記画像入力装置11から入力した顔画像（主画像）における副情報を埋め込む領域の画像のヒストグラムにより上述したような判定を行うものとする。したがって、上記検査前処理判定部41は、上記画像入力装置11から入力した顔画像が供給されると、その顔画像における副情報を埋め込む領域を検出する。顔画像における副情報を埋め込む領域を検出すると、上記検査前処理判定部41は、その領域の画像のヒストグラムを作成する。

20

【0077】

副情報を埋め込む領域の画像のヒストグラムを作成すると、上記検査前処理判定部41は、最低輝度値（たとえば、「0」）の近傍の値の画素の頻度と最高輝度値（たとえば「255」）の近傍の値の画素の頻度に基づいて、主画像としての顔画像に対する階調補正が必要か否かと作成する個人認証媒体に対する検査が必要か否かとを判定する。また、上記検査前処理判定部41では、最低輝度値の近傍の値の画素と最高輝度値の近傍の値の画素の頻度に基づいて、階調補正に用いる補正レベルを判定するようにしても良い。この場合、階調補正の補正レベルは、階調補正レベル信号として上記検査前処理判定部41から上記前処理部20へ供給される。

30

【0078】

たとえば、図9および図10は、顔画像における副情報を埋め込み領域の画像のヒストグラムの例を示す図である。図9に示す例では、比較的明るく、濃淡の変化の少ない画像における輝度情報を示すヒストグラムである。図9および図10に示す例では、紙面に向かって左側に行くほど暗い画素の頻度を示し、紙面に向かって右側に行くほど明るい画素の頻度を示している。

40

【0079】

ここでは、画像データは、各画素が輝度値として「0」～「255」の値を持った8ビットデータから構成されるものとして説明する。この場合、「0」が最も暗い画素であり、「255」が最も明るい画素である。上述したように、色差を用いて副情報を主画像に埋め込む電子透かし技術では、主画像（ここでは顔画像）を構成する画素から、色差量を足すか、あるいは、引くことにより副情報を埋め込む。例えば、主画像としての画像データが「0」の値の画素から構成される場合、色差量は、主画像に足すことはできるが、主画像から引くことはできない。また、主画像としての画像データが「255」の値の画素から構成される場合、色差量は、主画像から引くことはできるが、主画像に足すことはできない。このため、主画像としての画像データの輝度分布によっては、所望の色差量（副

50

情報を埋め込むために必要な色差量)を確保できない場合がある。

【0080】

たとえば、図10に示すように、画像データのヒストグラムの輝度分布が広範囲で、濃淡の変化が多い場合、当該画像データには、「0」に近い値の画素と「255」に近い値の画素の頻度が非常に多くなる。このような画像データを主画像とすると、上述のような理由により副情報を埋め込むための所望の色差量を確保することができない画素の頻度が多くなる。このような画像データに副情報を埋め込むと、副情報の復元は困難になることが多い。

【0081】

したがって、上記検査前処理判定部41では、主画像における副情報を埋め込む領域に「0」に近い値の画素と「255」に近い値の画素の頻度に応じて、主画像に対して階調補正するか否かと、作成する個人認証媒体に対する検査を行うか否かとを判定するようにしている。なお、前処理部20の第2の画像処理部20bによる階調補正については、第2の実施の形態において図7を参照して説明したものと同様である。たとえば、副情報を埋め込むために必要な色差量を「16」とすると、上記検査前処理判定部41は、画像データが「16」以下の画素が所定数(たとえば4画素)以上か否かによって階調補正と検査とをすると判定することが可能である。

【0082】

次に、第3の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置1Cにおける処理について説明する。

【0083】

図11は、第3の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置1Cによる処理の流れを説明するためのフローチャートである。

【0084】

図11に示すステップS1、S3～S9の処理は、上記第1の実施の形態として説明した図2のフローチャートおよび上記第2の実施の形態として説明した図6のフローチャートに示すステップS1、S3～S8の処理と同様である。このため、第3の実施の形態の説明としては、ステップS1、S3～S8の説明を省略する。

【0085】

すなわち、上記ステップS1において画像入力装置11により主画像としての顔画像を入力すると、上記検査前処理判定部41は、当該顔画像における副情報を埋め込む領域の画像に対して階調補正を行うか否かと、作成する個人認証媒体に対して検査を行うか否かを判定する(ステップS11)。

【0086】

この判定により階調補正を行うと判定した場合、上記検査前処理判定部41は、顔画像に対して階調補正を行う旨の信号を上記前処理部20に通知する。この際、上記検査前処理判定部41は、当該顔画像に対する階調補正の補正レベルを階調補正レベル信号として上記前処理部20へ通知するようにしても良い。

【0087】

さらに、上記検査前処理判定部41は、上記判定により作成する個人認証媒体に対して検査を行うと判定した場合、上記プリンタ14に対して当該個人認証媒体を検査トレイトbに選別する旨(当該個人認証媒体に対して検査が必要である旨)を通知する。

【0088】

次に、上記前処理部20は、当該顔画像に対する前処理を行う(ステップS12)。ここで、上記検査前処理判定部41から当該顔画像に対する階調補正が不要である旨の通知を受けた場合、上記前処理部20は、当該顔画像に対して上記第1の画像処理部20aにより雑音除去処理、高域強調処理、明るさ補正処理などの通常の画像処理を行なう。また、上記検査前処理判定部41から当該顔画像に対する階調補正が必要である旨の通知を受けた場合、上記前処理部20は、主画像としての顔画像に対して、上記第1の画像処理部20aによる画像処理を行うとともに、第2の画像処理部20bにより当該顔画像に対す

10

20

30

40

50

る階調補正処理を行う。

【 0 0 8 9 】

これにより、上記個人認証媒体発行装置 1 C は、上記のような処理により前処理された顔画像を用いて上述したステップ S 4 ~ S 9 の処理を行うことにより、個人認証媒体の発行処理を行う。

【 0 0 9 0 】

上記のように、第 3 の実施の形態では、前処理の前段で主画像としての顔画像に階調補正が必要か否かを判定し、その判定に基づいて前処理において主画像としての顔画像に階調補正を施すようにしたものである。これにより、第 3 の実施の形態によれば、主画像に対して効率的に階調補正等の前処理を施すことができ、主画像に副情報を確実に埋め込めることできる。この結果、個人認証媒体の再作成を減らすことができ、個人認証媒体の発行効率を向上させることができる。

10

【 0 0 9 1 】

次に、第 4 の実施の形態について説明する。

第 4 の実施の形態では、上記第 1、第 2 あるいは第 3 の実施の形態で説明した個人認証媒体発行装置により発行される印刷物 5 1 について説明する。

【 0 0 9 2 】

図 1 2 は、上記第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態あるいは第 3 の実施の形態により発行（作成）された個人認証媒体としての印刷物 5 1 の例を示す図である。

図 1 2 に示すように、上記印刷物 5 1 には、合成画像 5 2 と文字情報 5 3 とが印刷されている。上記文字情報 5 3 は、個人管理情報（たとえば、ID 番号、名前、生年月日、住所、有効期限など）を示すものである。上記文字情報 5 3 は、当該印刷物 5 1 の使用用途に応じた情報が印刷される。たとえば、印刷物 5 1 が従業員証として用いられる場合、上記文字情報 5 3 としては、氏名あるいは従業員番号などが印刷される。

20

【 0 0 9 3 】

また、上記合成画像 5 2 は、主画像としての顔画像に副情報 5 4 が埋め込まれた状態となっている。図 1 2 では、上記副情報 5 4 が上記合成画像 5 2 における領域 5 5 に埋め込まれているものとする。上記合成画像 5 2 では、上記副情報 5 4 が上述した各実施の形態で説明したような色差量を利用した電子透かし技術によって顔画像に埋め込まれている。つまり、上記合成画像 5 2 は、人間の目には顔画像として視認される。上記合成画像 5 2 に埋め込まれている副情報 5 4 は、通常の状態では人間の目には視認できいようになっている。なお、図 1 2 では、上記合成画像 5 2 において視認できない状態の副情報 5 4 を図示している。

30

【 0 0 9 4 】

図 1 3 は、上記合成画像 5 2 における領域 5 5 の一部に印刷された 4 つの画素のパターンの例を示す図である。色差量を利用して主画像に副情報を埋め込む電子透かしでは、例えば、図 1 3 に示すように、画素内のレッド成分が多い画素 6 1 a、6 1 b と、レッド成分が少ない（レッドの補色となるシアン成分が多い）画素 6 2 a、6 2 b とが対をなしてブロック（キャリアパターン）が形成されてる。このようなブロック（キャリアパターン）は、ブロック内の各画素の平均がカラー濃度値（RGB の輝度値でも良い）になるように調整されている。

40

【 0 0 9 5 】

さらに、上記印刷物 5 1 の合成画像 5 2 は、第 1、第 2 あるいは第 3 の実施の形態で説明した処理によって生成されている。このため、図 1 3 に示すような、4 つの画素から形成されたブロックのカラー濃度値は、合成画像 5 2 の元となった主画像（あるいは印刷するインク）の最大濃度値よりも小さい値か、あるいは、最低濃度値よりも大きい値となっている。これは、上記第 1、第 2 あるいは第 3 の実施の形態で説明した階調補正によって、最大濃度値（およびその近傍の濃度値）の各画素は、その濃度値よりも小さい値の画素に補正され、最低濃度値（およびその近傍の濃度値）の各画素は、それらの濃度値よりも大きい値の画素に補正されているためである。

50

【 0 0 9 6 】

たとえば、上述した第3の実施の形態では、主画像として入力した顔画像に所定値（最小輝度値（あるいは最小濃度値）の近傍の値）よりも小さい値の画素、あるいは、所定値（最大輝度値（あるいは最大濃度値）の近傍の値）よりも大きい値の画素が所定数以上存在する場合、検査前処理判定部41が当該主画像に対して階調補正を実行すると判定する。このような検査前処理判定部41による階調補正を行うか否かの判定結果に基づいて、上記前処理部20は、所定値よりも小さい値の画素、あるいは、所定値よりも大きい値の画素を補正している。この結果、副情報54が埋め込まれた合成画像52には、所定値よりも小さい値の画素、あるいは、所定値よりも大きい値の画素が所定数未満となるようになっている。

10

【 0 0 9 7 】

上記のように、上記第1、第2、第3の実施の形態による処理によって発行（作成）された印刷物には、所定値よりも小さい値の画素および所定値よりも大きい値の画素がなく、人間の目には顔画像として視認される副情報を埋め込んだ合成画像が印刷されている。これにより、上記印刷物によれば、人間の目には顔画像として視認される合成画像から副情報を確実に復元できる。

【 0 0 9 8 】

次に、第5の実施の形態について説明する。

第5の実施の形態では、上記第1、第2、第3の実施の形態で説明した処理によって発行された第4の実施の形態で説明した印刷物51に対して真偽を判定する真偽判定装置について説明する。ここで、真偽判定とは、印刷物51が上記第1、第2、第3の実施の形態で説明した処理によって発行されたものであるか否かを判定するものである。

20

【 0 0 9 9 】

図14は、第5の実施の形態に係る印刷物の真偽判定装置71の構成例を概略的に示す図である。

図14に示すように、真偽判定装置71は、画像入力装置72、入出力装置73、計算機74、および、双方向通信部75、76などにより構成されている。

【 0 1 0 0 】

上記画像入力装置72は、個人認証媒体としての印刷物の印刷面の画像を読み取るものである。上記画像入力装置72は、印刷物に印刷されている合成画像情報などの画像情報を読み取る画像入力手段として機能する。上記画像入力装置72は、印刷物上に記録されている合成画像情報を光学的に読取り、デジタル画像情報に変換する。上記画像入力装置72は、たとえば、フラットベツトスキャナやデジタルカメラなどで構成される。ここでは、上記画像入力装置72は、たとえば、光学解像度が1200dpi、読取解像度が1200dpiのラインスキャナを用いた場合を想定して説明する。

30

【 0 1 0 1 】

上記入出力装置73は、たとえば、操作部73aおよび表示部73bなどにより構成される。上記操作部73aは、キーボードなどにより構成され、オペレータが操作指示などを入力するものである。上記表示部73bは、ディスプレイなどにより構成され、真偽半判定の結果や操作案内などの各種の情報を表示するものである。

40

【 0 1 0 2 】

上記計算機74は、キャリア解析部81、カラー濃度解析部82、簡易判定処理部83、電子透かし復元部84、判定処理部85、および記憶部86などにより構成されている。上記計算機74は、たとえば、PCで構成されるものであってもよいし、CPU、半導体メモリ、ハードディスク装置、画像キャプチャードなどから構成される専用のボードで構成されるものであってもよい。以下、上記計算機74は、PCを用いた場合を想定して説明する。なお、上記計算機74をPCで構成する場合、キャリア解析部81、カラー濃度解析部82、簡易判定処理部83、電子透かし復元部84、および、判定処理部85などは、PCで動作するアプリケーションプログラムの一部によって構成される。

【 0 1 0 3 】

50

上記記憶部 8 6 は、当該計算機 7 4 内での処理に用いられる各種のデータを記憶するものである。たとえば、上記記憶部 8 6 には、上記画像入力装置 7 2 により読み込まれた印刷物の印刷面の画像データが一時的に保存される。

【 0 1 0 4 】

上記キャリア解析部 8 1 は、上記画像入力装置 7 2 から入力した画像データ（印刷物の印刷面から読み取った画像）におけるキャリアパターンの有無を解析するものである。すなわち、上記キャリア解析部 8 1 では、まず、上記記憶部 8 6 に記憶された印刷物 5 1 の印刷面の画像データを読み込む。続いて、上記キャリア解析部 8 1 は、当該印刷物 5 1 の印刷面の画像データから合成画像 5 2 を検出し、その合成画像 5 2 における副情報 5 4 が埋め込まれている領域 5 5 を検出する。上記キャリア解析部 8 1 は、合成画像 5 2 の副情報 5 4 が埋め込まれている領域 5 5 における数画素からなるキャリアパターンが存在するか否かを解析する。

10

【 0 1 0 5 】

たとえば、1つのキャリアパターンが4画素で構成される1ブロックとすると、上記キャリア解析部 8 1 は、確実な解析を行うため、キャリアパターンの4ブロック分の画素、すなわち、16画素について解析を行う。この場合、上記キャリア解析部 8 1 は、たとえば、図 1 3 に示すように、16画素内にレッド情報が多い画素とシアン情報が多い（グリーンとイエロー情報が少ない）画素とが対をなしているかを解析する。

また、上記のようなキャリアパターンについて解析結果は、上記キャリア解析部 8 1 から上記簡易判定処理部 8 3 に通知される。

20

【 0 1 0 6 】

上記カラー濃度解析部 8 2 は、上記画像入力装置 7 2 から入力した画像データ（印刷物の印刷面から読み取った画像）における各ブロック（たとえば4画素からなるキャリアパターン）の濃度の平均値を解析するものである。ここで、上述した第1、第2、第3の実施の形態で説明した処理によって作成された個人認証媒体（印刷物）であれば、電子透かしにより副情報を埋め込んだ領域の各ブロックの濃度の平均値は、最大濃度値よりも低い値く、かつ、最低濃度値よりも高い値となっている。すなわち、上記カラー濃度解析部 8 2 では、各ブロックの濃度の平均値に基づいて当該印刷物が上述した第1、第2、第3の実施の形態で説明した処理によって作成されたものであるか否かを解析する。

【 0 1 0 7 】

30

たとえば、上記カラー濃度解析部 8 2 では、まず、上記記憶部 8 6 に記憶された印刷物 5 1 の印刷面の画像データを読み込む。続いて、上記カラー濃度解析部 8 2 は、当該印刷物 5 1 の印刷面の画像データから合成画像 5 2 を検出し、その合成画像 5 2 における副情報 5 4 が埋め込まれている領域 5 5 を検出する。上記カラー濃度解析部 8 2 は、上記領域 5 5 における数画素からなる各ブロック（たとえば4画素からなるキャリアパターン）における濃度の平均値が所定の範囲の濃度値であるか否かを判定する。

【 0 1 0 8 】

ここで、所定の範囲の濃度値とは、印刷物の作成段階における階調補正（たとえば、上記前処理部 2 0 による階調補正）の補正レベルによって設定されるものである。つまり、所定の範囲の濃度値は、印刷物（個人認証媒体）の作成時に最初に入力される主画像における最大濃度値の画素に対する補正值、および、入力主画像における最大濃度値の画素に対する補正值により設定される。たとえば、図 7 に示すような階調補正を行う場合、上記所定の範囲の濃度値は、図 7 の実線で示される出力データに対する濃度値の範囲に設定される。

40

【 0 1 0 9 】

なお、上記のような所定の範囲の濃度値を示す最大カラー濃度値と最低カラー濃度値とは、予め上記記憶部 8 6 あるいはカラー濃度解析部 8 2 内の図示しない内部メモリに記憶されるものであるとする。

また、上記のような各ブロックの濃度の平均値に対する最大カラー濃度値と最低カラー濃度値との比較の結果は、上記カラー濃度解析部 8 2 から上記簡易判定処理部 8 3 へ通知

50

される。

【 0 1 1 0 】

上記簡易判定処理部 8 3 は、上記キャリア解析部 8 1 および上記カラー濃度解析部 8 2 による解析結果に基づいて、当該印刷物の真偽を簡易的に判定する処理（以下、簡易判定処理とも称する）を行うものである。すなわち、上記簡易判定処理部 8 3 は、上記キャリア解析部 8 1 の解析結果に基づいてキャリアパターンが存在するか否かを判定する。また、上記簡易判定処理部 8 3 は、上記カラー濃度解析部による解析結果に基づいて、所定の濃度値の範囲外のカラー濃度値となるキャリアパターンが所定数未満であるか否かを判定する。これらの判定により、上記簡易判定処理部 8 3 は、キャリアパターンの有無と各キャリアパターンのカラー濃度値とに基づいて当該印刷物の真であるか否かを判定する。

10

【 0 1 1 1 】

たとえば、キャリアパターンが存在し、かつ、所定の濃度値の範囲外となる濃度値の各キャリアパターンが所定数未満である場合、上記簡易判定処理部 8 3 は、当該印刷物が真であると判定する。また、キャリアパターンが存在しない場合、あるいは、所定の濃度値の範囲外のカラー濃度値となるキャリアパターンが所定数以上存在する場合、上記簡易判定処理部 8 3 は、当該印刷物が偽である疑いが高い（真でない）と判定する。

また、上記のような印刷物に対する簡易判定の結果は、上記簡易判定処理部 8 3 から上記電子透かし復元部 8 4 へ通知される。

【 0 1 1 2 】

上記電子透かし復元部 8 4 は、上記簡易判定処理部 8 3 において真でないと判定された印刷物の画像データから副情報の復元処理を行うものである。なお、上記電子透かし復元部 8 4 における副情報の復元処理は、たとえば、上記検査部 2 4 の処理として説明したものと同様であるため、詳細な説明は省略する。

20

【 0 1 1 3 】

上記判定処理部 8 5 は、上記電子透かし復元部 8 4 により復元された副情報が正しいか否かを判定するものである。また、上記判定処理部 8 5 では、上記電子透かし復元部 8 4 により復元された副情報が正しいと判定した場合、当該印刷物が真であると判定する。また、上記電子透かし復元部 8 4 により復元された副情報が正しくないと判定した場合、上記判定処理部 8 5 では、当該印刷物が偽であると判定する。上記判定処理部 8 5 の判定結果は、当該印刷物に対する最終的な判定結果として、上記入出力装置 7 3 の表示部 7 3 b に当該印刷物の真偽判定の結果として表示される。なお、上記電子透かし復元部 8 4 により復元された副情報が正しいか否かの判定処理は、たとえば、上記検査部 2 4 の処理として説明したものと同様であるため、詳細な説明は省略する。

30

【 0 1 1 4 】

上記のような構成において、上記キャリア解析部 8 1 では、16 画素を解析するだけである。また、上記カラー濃度解析部 8 2 では、合成画像における副情報を埋め込んだ領域のヒストグラムを計算するだけである。したがって、上記キャリア解析部 8 1 による処理と上記カラー濃度解析部 8 2 による処理とは、両者とも非常に高速な処理で済む。これに対して、合成画像から副情報を復元する処理は、デジタルフィルタを埋め込んだ領域に対して数回実施することが必要である。このため、副情報を復元する処理は、上記キャリア解析部 8 1 による処理と上記カラー濃度解析部 8 2 による処理とに比べると、処理時間が多くかかってしまう。言い換えると、上記簡易判定処理部 8 3 では、真である印刷物に対する判定を高速に行うことができる。

40

【 0 1 1 5 】

次に、上記のように構成される真偽判定装置 7 1 の処理について説明する。

図 1 5 は、上記真偽判定装置 7 1 の処理の流れを説明するためのフローチャートである。

まず、真偽判定の対象となる印刷物（個人認証媒体）は、オペレータにより上記画像入力装置 1 3 の図示しない読取部にセットされる。これにより上記印刷物 5 1 が上記画像入力装置 1 3 にセットされると、上記画像入力装置 1 3 は、図示しない読取部に個人認証媒

50

体がセットされたことを示す信号を計算機 7 4 へ送信する。上記画像入力装置 1 3 から個人認証媒体がセットされたことを示す信号を受信すると、上記計算機 7 4 は、画像入力装置 1 3 に対して当該印刷物 5 1 の印刷面の読取開始を指示する読取開始信号を送信する。

【0116】

この読取開始信号を受信すると、上記画像入力装置 1 3 は、図示しない読取部により当該印刷物 5 1 の印刷面（合成画像が印刷されている面）の画像を読み取る（ステップ S 2 1）。当該印刷物 5 1 の印刷面の画像を読み取ると、上記画像入力装置 1 3 は、読み取った画像をデジタル情報（画像データ）に変換して計算機 7 4 へ送信する。上記画像入力装置 1 3 からデジタル化された画像データを受信すると、上記計算機 7 4 は、その画像データを一時的に記憶部 8 6 に記憶する。

10

【0117】

上記画像入力装置 1 3 による印刷物 5 1 の印刷面の読取りが終了すると、上記キャリア解析部 8 1 では、上記記憶部 8 6 に記憶された画像データ（印刷物の印刷面から読み取った画像）の副情報 5 4 を埋め込む領域 5 5 において数画素からなるキャリアパターンが存在するか否かを解析する（ステップ S 2 2）。

【0118】

また、上記カラー濃度解析部 8 2 では、上記記憶部 8 6 に記憶された画像データ（印刷物の印刷面から読み取った画像）における各ブロック（たとえば 4 画素からなるキャリアパターン）の平均濃度値が所定の範囲の濃度値であるか否かを解析する（ステップ S 2 3）。

20

【0119】

上記キャリア解析部 8 1 による解析処理および上記カラー濃度解析部 8 2 による解析処理が終了すると、上記簡易判定処理部 8 3 は、上記キャリア解析部 8 1 および上記カラー濃度解析部 8 2 による解析結果に基づいて、当該印刷物の真偽を簡易的に判定する簡易判定処理を行う（ステップ S 2 4）。

【0120】

上記簡易判定処理部 8 3 の簡易判定によって当該印刷物が真であると判定した場合（ステップ S 2 5、YES）、上記簡易判定処理部 8 3 は、当該印刷物が真である旨を当該印刷物の真偽判定の結果として上記入出力装置 7 3 の表示部 7 3 b に表示する（ステップ S 2 8）。

30

【0121】

上記簡易判定処理部 8 3 の簡易判定によって当該印刷物が真でないと判定した場合（ステップ S 2 5、NO）、上記電子透かし復元部 8 4 は、上記簡易判定処理部 8 3 において真でないと判定された印刷物の画像データから副情報の復元処理を行う（ステップ S 2 6）。上記電子透かし復元部 8 4 が当該印刷物 5 1 の画像データから副情報を復元すると、上記判定処理部 8 5 は、上記電子透かし復元部 8 4 により復元された副情報が正しいか否かを判定する（ステップ S 2 7）。

【0122】

また、上記判定処理部 8 5 では、上記電子透かし復元部 8 4 により復元された副情報が正しいと判定した場合、当該印刷物が真であると判定する。この場合、上記入出力装置 7 3 の表示部 7 3 b は、当該印刷物の真である旨を真偽判定の結果として表示する（ステップ S 2 8）。また、上記電子透かし復元部 8 4 により復元された副情報が正しくないと判定した場合、上記判定処理部 8 5 では、当該印刷物が偽であると判定する。この場合、上記入出力装置 7 3 の表示部 7 3 b は、当該印刷物の偽である旨を真偽判定の結果として表示する（ステップ S 2 8）。

40

【0123】

上記のように、第 5 の実施の形態では、印刷物の印刷面の画像データを読み取り、当該印刷物の画像データにおける特徴から簡易的に印刷物が真であるか否かを判定するようにしてものである。これにより、高速な処理で簡易的に印刷物が真であるか否かを判定することができる。

50

【 0 1 2 4 】

さらに、第 5 の実施の形態では、上記簡易判定処理部 8 3 により真でないと判定された印刷物に対して、印刷物に印刷されている合成画像から副情報を復元し、その復元した副情報が正しいか否かにより当該印刷物の真偽を確実に判定するようにしたものである。これにより、第 5 の実施の形態によれば、印刷物の真偽を高速な処理で簡易的に判定することができるとともに、簡易的な判定により真でないと判定された印刷物に対しても確実に最終的な真偽判定を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 2 5 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置の構成を概略的に示すブロック図。 10

【図 2】第 1 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置の処理の流れを説明するフローチャート。

【図 3】顔画像のヒストグラムの一例を示す図。

【図 4】顔画像のヒストグラムの一例を示す図。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置の構成を概略的に示すブロック図。

【図 6】第 2 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置の処理の流れを説明するフローチャート。

【図 7】階調補正を説明するための図。 20

【図 8】第 3 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置の構成例を概略的に示す図。

【図 9】顔画像における副情報を埋め込み領域の画像のヒストグラムの例を示す図。

【図 10】顔画像における副情報を埋め込み領域の画像のヒストグラムの例を示す図。

【図 11】第 3 の実施の形態に係る個人認証媒体発行装置による処理の流れを説明するためのフローチャート。

【図 12】第 4 の実施の形態としての印刷物の例を示す図。

【図 13】合成画像における領域の一部に印刷された 4 つの画素のパターンの例を示す図。

【図 14】第 5 の実施の形態に係る印刷物の真偽判定装置の構成例を概略的に示す図。

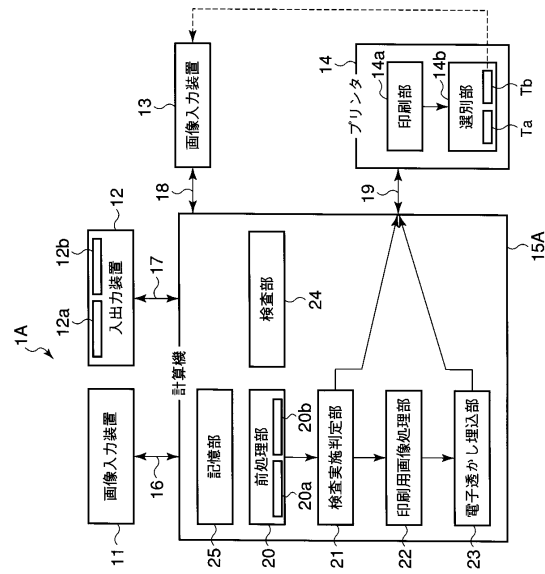
【図 15】第 5 の実施の形態に係る真偽判定装置の処理の流れを説明するためのフローチャート。 30

【符号の説明】

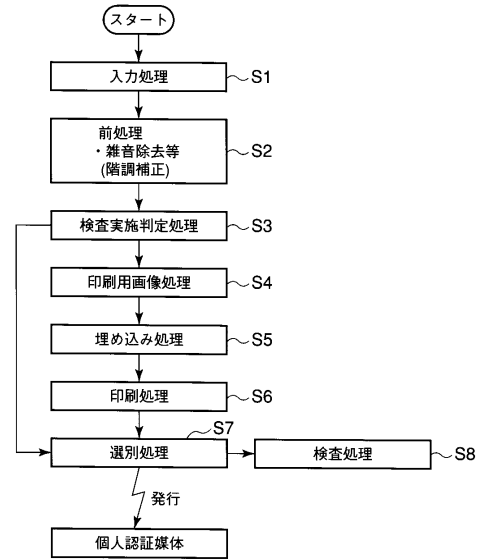
【 0 1 2 6 】

1 A、1 B、1 C ... 個人認証媒体発行装置、1 1 ... 画像入力装置（画像入力手段）、1 2 ... 入出力装置、1 3 ... 画像入力装置（画像入力手段）、1 4 ... プリンタ（印刷装置）、1 4 a ... 印刷部（発行手段）、1 4 b ... 選別部（選別手段）、1 5 A、1 5 B、1 5 C ... 計算機、1 6、1 7、1 8、1 9 ... 双方向通信手段、2 0 ... 前処理部（前処理手段）、2 1 ... 検査実施判定部（第 1 の判定手段）、2 2 ... 印刷用画像処理部（画像処理手段）、2 3 ... 電子透かし埋め込み部（電子透かし埋め込み手段）、2 4 ... 検査部（検査手段）、3 1 ... 判定部（第 2 の判定手段）、4 1 ... 検査前処理判定部、5 1 ... 印刷物、5 2 ... 合成画像、5 4 ... 副情報、5 5 ... 領域、7 1 ... 真偽判定装置、7 2 ... 画像入力装置、7 3 ... 入出力装置、7 4 ... 計算機、8 1 ... キャリア解析部、8 2 ... カラー濃度解析部、8 3 ... 簡易判定処理部、8 4 ... 電子透かし復元部、8 5 ... 判定処理部 40

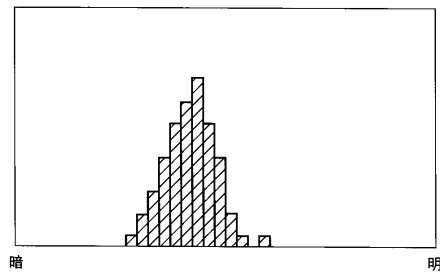
【図 1】



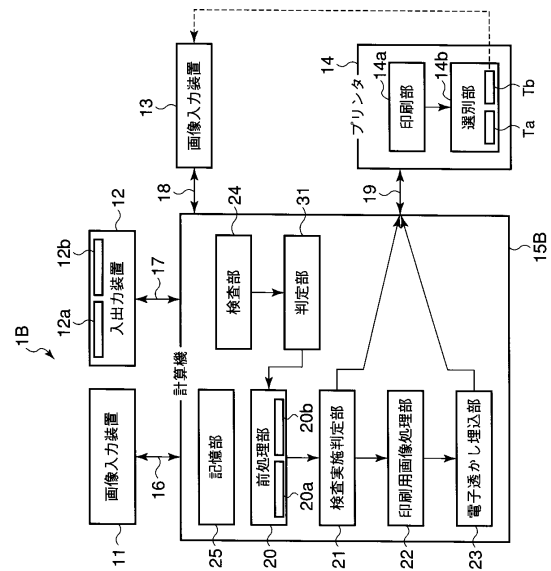
【図 2】



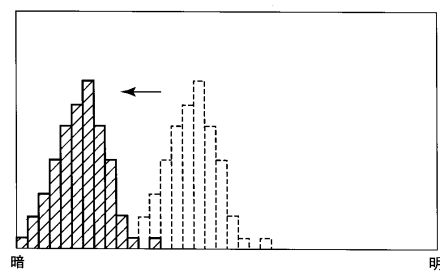
【図 3】



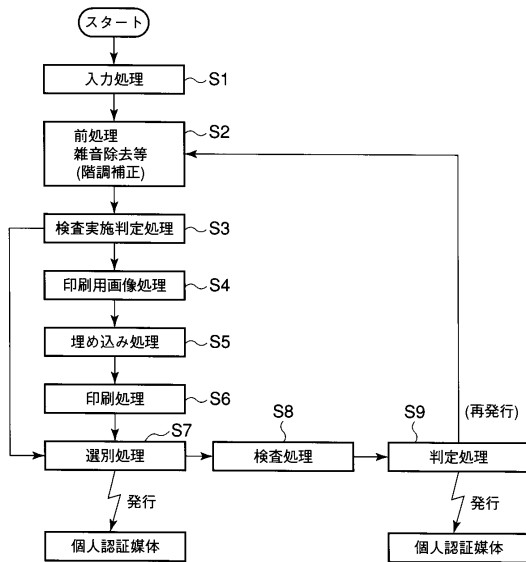
【図 5】



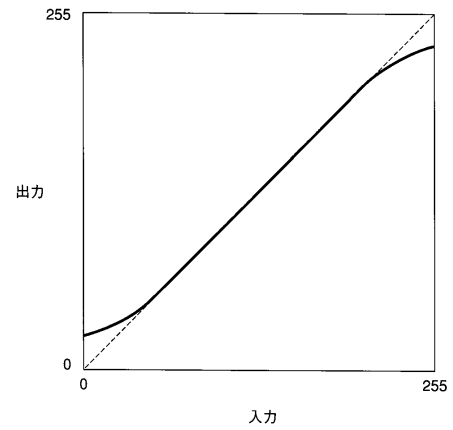
【図 4】



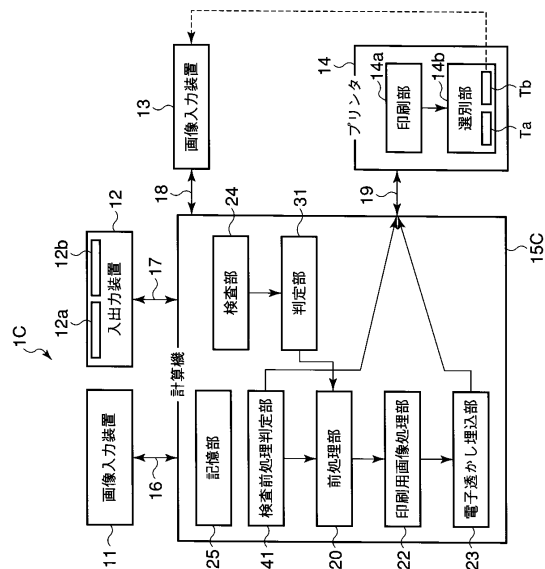
【図 6】



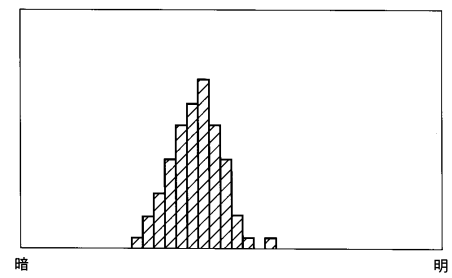
【図 7】



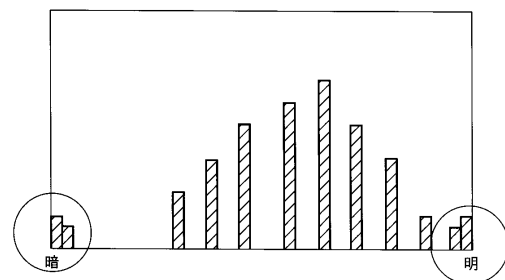
【図 8】



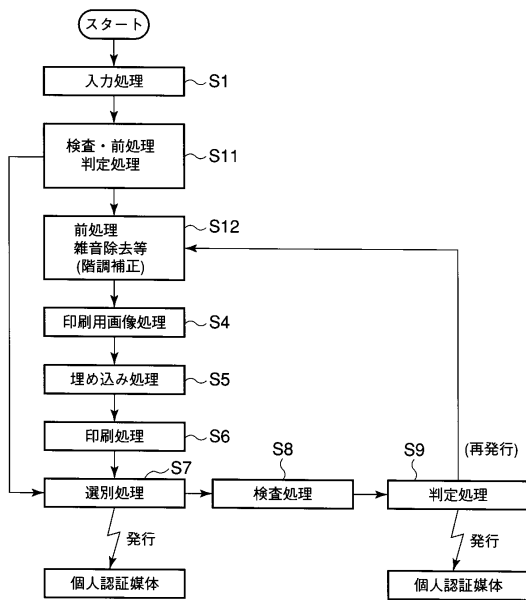
【図 9】



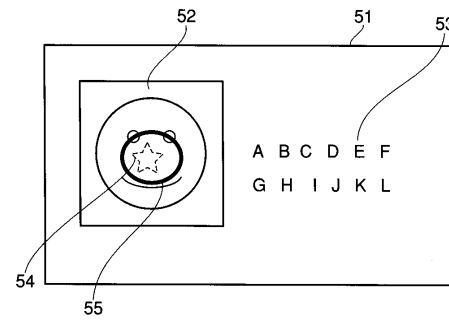
【図 10】



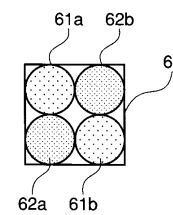
【図 1 1】



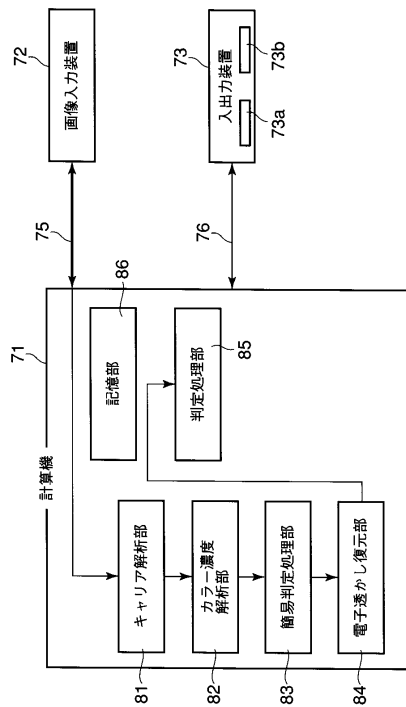
【図 1 2】



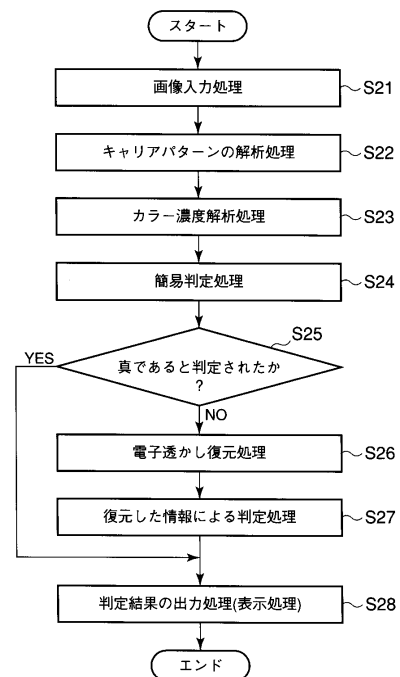
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 三木 武郎
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- (72)発明者 宮崎 賢二
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- (72)発明者 山口 隆
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内
- (72)発明者 徳田 真哉
神奈川県川崎市幸区柳町 7 0 番地 株式会社東芝柳町事業所内

審査官 小島 寛史

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 6 2 9 1 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 5 7 3 0 9 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 4 2 D | 1 5 / 1 0 |
| G 0 6 K | 1 7 / 0 0 |
| H 0 4 N | 1 / 3 8 7 |