

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4167135号
(P4167135)

(45) 発行日 平成20年10月15日 (2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日 (2008.8.8)

(51) Int.Cl.

F I

G06K 7/10 (2006.01)

G06T 1/00 (2006.01)

G06K 7/10 C

G06K 7/10 U

G06K 7/10 W

G06T 1/00 400C

G06T 1/00 430J

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2003-188959 (P2003-188959)
 (22) 出願日 平成15年6月30日 (2003.6.30)
 (65) 公開番号 特開2005-25417 (P2005-25417A)
 (43) 公開日 平成17年1月27日 (2005.1.27)
 審査請求日 平成18年6月16日 (2006.6.16)

(73) 特許権者 391062872
 株式会社オプトエレクトロニクス
 埼玉県蕨市塚越4丁目12番17号
 (74) 代理人 100080931
 弁理士 大澤 敬
 (72) 発明者 瀬古 尚幸
 埼玉県蕨市塚越5丁目5番3号 株式会社
 オプトエレクトロニクス内
 (72) 発明者 雨宮 茂
 埼玉県蕨市塚越5丁目5番3号 株式会社
 オプトエレクトロニクス内
 (72) 発明者 貫井 智之
 埼玉県蕨市塚越5丁目5番3号 株式会社
 オプトエレクトロニクス内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的情報読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像部からの距離が異なる複数の位置に選択的に保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像してその情報を読み取る光学的情報読取装置であって、前記撮像部に前記距離が異なる複数の位置にそれぞれ対応して設けられ、その各位置に保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像して画像情報を生成する複数のカメラと、
 該複数のカメラのいずれかによって撮像された前記コード記号の画像の大きさを判定する画像サイズ判定手段と、
 該画像サイズ判定手段の判定結果に応じて、前記複数のカメラのいずれか1つを選択するカメラ選択手段と、
 該カメラ選択手段によって選択されたカメラによって撮影された前記コード記号の画像情報をデコード処理するデコード手段と
 を備えたことを特徴とする光学的情報読取装置。

【請求項2】

回転台上に同心円状の複数列に配設された各ホルダに保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像してその情報を読み取る光学的情報読取装置であって、前記各列のホルダに対応して固定位置に設けられ、それぞれ各列のホルダに保持される検体容器の外面に付されたコード記号を該列と交差する方向から撮像して画像情報を生成する複数のカメラを備えた撮像部と、

該撮像部の複数のカメラのいずれかによって撮像された前記コード記号の画像の大きさを判定する画像サイズ判定手段と、
該画像サイズ判定手段の判定結果に応じて、前記複数のカメラのいずれか1つを選択するカメラ選択手段と、
該カメラ選択手段によって選択されたカメラによって撮影された前記コード記号の画像情報をデコード処理するデコード手段と
を備えたことを特徴とする光学的情報読取装置。

【請求項3】

直線方向に移動する台上にその移動方向に沿う平行な複数列に配設された各ホルダに保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像してその情報を読み取る光学的情報読取装置であって、
前記各列のホルダに対応して固定位置に設けられ、それぞれ各列のホルダに保持される検体容器の外面に付されたコード記号を該列と交差する方向から撮像して画像情報を生成する複数のカメラを備えた撮像部と、
該撮像部の複数のカメラのいずれかによって撮像された前記コード記号の画像の大きさを判定する画像サイズ判定手段と、
該画像サイズ判定手段の判定結果に応じて、前記複数のカメラのいずれか1つを選択するカメラ選択手段と、
該カメラ選択手段によって選択されたカメラによって撮影された前記コード記号の画像情報をデコード処理するデコード手段と
を備えたことを特徴とする光学的情報読取装置。

【請求項4】

前記カメラ選択手段は、前記画像サイズ判定手段によって判定された画像の大きさが大きいほど前記撮像部に近い位置又は列のホルダに対応するカメラを選択し、該判定された画像の大きさが小さいほど前記撮像部から遠い位置又は列のホルダに対応するカメラを選択す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光学的情報読取装置。

【請求項5】

前記撮像部の複数のカメラが、それぞれ対応する位置又は列のホルダに保持される検体容器に対して同じ撮影距離になるように位置をずらして配置された同じ固定焦点のカメラであることを特徴とする請求項3記載の光学的情報読取装置。

【請求項6】

請求項1乃至5のいずれか一項に記載の光学的情報読取装置において、前記撮像部の複数のカメラのいずれかによって撮像された画像情報の一部によって、コード記号の種類を判定するためのプレデコードを行うプレデコード手段を設けたことを特徴する光学的情報読取装置。

【請求項7】

前記プレデコード手段は、プレデコードの結果によって所望のコード記号の種類を判定できなかったときには、前記撮像された画像情報のうちの使用する情報部分を変更して再度プレデコードを行う機能を有することを特徴とする請求項6記載の光学的情報読取装置。

【請求項8】

前記カメラ選択手段は、前記プレデコード手段が所定回数プレデコードを行っても所望のコード記号の種類を判定できなかったとき、または前記デコード手段がデコードに失敗したときにも、使用するカメラを切り替える機能を有することを特徴する請求項7記載の光学的情報読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、医療検査、あるいは薬品や化学物質の検査等に使用される検体容器の外面に付されたバーコードや二次元コードのようなコード記号を撮像して、その情報を読み取る

10

20

30

40

50

光学的情報読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

各種の医療検査、あるいは薬品や化学物質の検査等において、検体（サンプル）を収納するために使用される試験管等の検体容器に、その検体に関する情報を記したバーコードを付し、それを読み取ってその検体の内容を識別することが行われている。

そのバーコードを効率的に読み取るために、回転する円盤状の置台上に同心円状に複数列配設された多数のホルダに、それぞれ試験管等の検体容器を保持させ、バーコードスキャナ等の光学的情報読取装置をその置台の外側の定位置に固定し、その置台を所定角度ずつステップ回転させながら、各検体容器に付されたバーコードの情報を読み取るようにした装置が多く使われている。

10

その一例として、特許文献1に示すようなものがあり、その光学的情報読取装置としては特許文献2に示すようなものがある。

【0003】

【特許文献1】

特開平9-72915号公報

【特許文献2】

特開2000-283824号公報

【0004】

近年は検体の内容が多様で複雑になり、コード記号に表示する内容も多くなってきた。そのため、コード記号としてバーコードより情報容量が大きな二次元コードを使用する頻度が高くなってきている。

20

バーコードが20文字以上の容量であるに対して二次元コードの殆どが2,000文字以上の容量を持っている。また、二次元コードではバーコードで扱われない漢字やカナも使用される。さらに、二次元コードは、高密度印刷が可能であり、同じ面積領域であってもバーコードの20～100倍の記録密度を持つものである。

【0005】

二次元コードには、大別してスタック式とマトリックス式がある。スタック式は、バーコードを縮小して縦に複数段積み重ねた形態をしており、水平方向に長い長方形をしているものが多い。

30

このスタック式コードの代表的なものとしてPDF417が上げられる。PDF417は図19に示すように、コードを画定するためにその長手方向の両端部に、スタート（開始）パターンStaとストップ（停止）パターンStoと呼ばれる特定パターンである垂直方向の黒バーと白バーを有する。そのスタートパターンStaの右側とストップパターンStoの左側に、具体的な内容データの始まり及び終わりを示す標識である左インディケータLiと右インディケータRiを有する。

【0006】

そして、スタートパターンStaとストップパターンStoを除いたコードは、列と行から成り、コードワードと呼ばれるブロックによって構成される。スタートStaとストップパターンStoを除いたコードの大きさは、そのコードワード単位で、列は最小1列、最大30列（スタートパターンStaからストップパターンStoの方向）、行は最小3行、最大90行（スタートパターンStaおよびストップパターンStoに沿う方向）と規定されている。この二次元コードを撮影した画像情報をデコード処理する際、スタートパターンStaとストップパターンStoを検索することにより、コード記号の画像がPDF417であることを判別し、たとえコード記号がスキャナに対して定位置でなくとも、容易に正しい位置を判断して正確にデコードすることができる。

40

【0007】

マトリックス式は、概ね正方形の領域が基盤の目のごとく細かく区切られた表示領域に黒と白のセルによって表示される。一例として図20に示すようなQRコードがある。

このQRコードは、四角形の角の四隅のうち三隅に比較的大きな四角形のセルCeを配置

50

し、そのセルC eを位置検出パターンとして用いる。これにより、コード記号が傾いて配置されていても正しい読取位置を早く発見でき、デコード処理を高速化できる。

【0008】

そして、このような二次元コードを読み取る際には、CCDイメージセンサやCMOSイメージセンサ等の固体撮像素子によってコード記号を撮影して、その画像情報をデコード処理する方法が多く用いられている。特に、CMOSイメージセンサは、一昔前までは、解像度の低い撮像画面しか得られなかったが、近年では安価で精度のよいものが、汎用光学部材として市場に多く出ている。

【0009】

二次元コードは、前述したように記録密度が高く、白及び黒のブロックまたセルの大きさが非常に細かいため、通常はスキャナとコード記号（二次元コード）をかなり近接させないと読み取りが難しい。そのため、非接触型と言われるスキャナであっても、スキャナと被読取対象物とをかなり近づけて読み取っている。すなわち、手持ち式スキャナの場合は、その投光口をコード記号が付された物体に近づけ、定置式スキャナの場合は、コード記号が付された物体をスキャナの投光口に近づける。

【0010】

また、前述した文献1に示されている被検出部材配置手段は、試験管等の被検体を収容した容器（被検出部材）を、同心円状に設けられた複数の環状回転台上にそれぞれ保持して、同心円状の3列に配列できるようにし、その最外列の外側に固定配置した符号読取装置によって、各被検出部材に付されたコード記号を読み取るようにしている。このように、被検出部材を読取装置からの距離が異なる2列、3列、4列等の複数列に保持して、その各被検出部材に付されたコード記号を順次自動的に読み取るようにすることも珍しくない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

このような場合、全ての列に保持された各被検出部材のコード記号、特に二次元コードを1台の共通の光学的情報読取装置で読み取れるようにするには、その光学的情報読取装置の撮像部（カメラ）がオートズーム機能及びオートフォーカス機能を有し、読み取り対象の被検出部材のコード記号に対してピントのあった鮮明な画像が得られるように、ズームリングやフォーカス調整をすることが必要になる。

【0012】

しかしながら、このような撮像部のオートズームやオートフォーカス機能はフィードバック制御であるため、各被検出部材の読み取りピッチを速めようとする制御が間に合わないこともあり、長時間稼働することによって誤差が累積的に増加し、正常に機能しなくなる恐れもある。

また、コードの種類や読み取る環境によって、オートズーム及びオートフォーカスの構成も異なるため、それらの条件ごとに最適のものを設計していくことは多大な人件費や時間がかかってしまうことになる。

特に、自動分析装置や容器情報計測装置などの医療用検査装置は全体的に高価であり、少しでも安く、かつ精度が高い光学的情報読取装置を搭載するのが望ましい。

【0013】

この発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、撮像部からの距離が異なる複数の位置に選択的に保持される検体容器（被検出部材）に付されたコード記号の情報を、高精度で能率よく読み取ることができ、しかも安価で設計変更も容易な光学的情報読取装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

この発明は、撮像部からの距離が異なる複数の位置に選択的に保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像してその情報を読み取る光学的情報読取装置であって、上記の目的を達成するため、上記撮像部に上記距離が異なる複数の位置にそれぞれ対応して設

けられ、その各位置に保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像して画像情報を生成する複数のカメラと、その複数のカメラのいずれかによって撮像されたコード記号の画像の大きさを判定する画像サイズ判定手段と、その判定結果に応じて上記複数のカメラのいずれか1つを選択するカメラ選択手段と、その選択されたカメラによって撮影されたコード記号の画像情報をデコード処理するデコード手段とを備えたものである。

【0015】

また、回転台上に同心円状の複数列に配設された各ホルダに保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像してその情報を読み取る光学的情報読取装置の場合には、上記撮像部の複数のカメラを上記各列のホルダに対応する固定位置に設け、それぞれ各列のホルダに保持される検体容器の外面に付されたコード記号を該列と交差する方向から撮像するように配置すればよい。

10

直線方向に移動する台上にその移動方向に沿う平行な複数列に配設された各ホルダに保持される検体容器の外面に付されたコード記号を撮像してその情報を読み取る光学的情報読取装置の場合も、上記と同様に撮像部の複数のカメラを配置すればよい。

【0016】

これらの光学的情報読取装置において、上記カメラ選択手段は、上記画像サイズ判定手段によって判定された画像の大きさが大きいほど撮像部に近い位置又は列のホルダに対応するカメラを選択し、該判定された画像の大きさが小さいほど撮像部から遠い位置又は列のホルダに対応するカメラを選択するようにするとよい。

上記撮像部の複数のカメラは同じ固定焦点のカメラでよく、それをそれぞれ対応する位置又は列のホルダに保持される検体容器に対して同じ撮影距離になるように位置をずらして配置すればよい。

20

【0017】

上記撮像部の複数のカメラのいずれかによって撮像された画像情報の一部によって、コード記号の種類を判定するためのプレデコードを行うプレデコード手段を設けることができる。

そのプレデコード手段は、プレデコードの結果によって所望のコード記号の種類を判定できなかったときには、撮像された画像情報のうちの使用する情報部分を変更して再度プレデコードを行う機能を有するとよい。

上記カメラ選択手段は、上記プレデコード手段が所定回数プレデコードを行っても所望のコード記号の種類を判定できなかったとき、または上記デコード手段がデコードに失敗したときにも、使用するカメラを切り替える機能（リトライ機能）を有することができる。

30

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の好ましい実施の形態を図面を参照して説明する。

<検体検査装置全体の構成>

まず、この発明による光学的情報読取装置を搭載した装置の一例として医療用の検体検査装置について、図1によって説明する。図1はその検体検査装置の概略を上部カバーを開いた状態で示す平面図である。

図1に示す検体検査装置100は、円盤状の回転台120に垂直に多数のホルダユニット110が円周方向に所定の間隔で放射状に設置され、その各ホルダユニット110に、サンプル（検体）の入った角筒状の検体容器（試験管）80が1個から3個保持される。その各検体容器80の表面には、それぞれ収容したサンプルの内容を示す二次元コード記号が印刷されたラベルが貼られている。

40

【0019】

この検体検査装置100の中央部の固定位置に、この発明による光学的情報読取装置1の少なくとも撮像部が、各列の所定位置のホルダユニット110に向けて、そこに保持される検体容器に付されたコード記号を撮像できるように設置されている。この撮像部を含む光学的情報読取装置1の詳細については後述する。この例では、光学的情報読取装置1を検体検査装置100の中央部に設置しているが、検体検査装置100の外側の固定位置に

50

設置してもよい。さらに、光学的情報読取装置 1 の撮像部のみを所定位置のホルダユニット 110 に対向する位置に設け、信号処理部などは別に設けてもよい。

【0020】

また、この例では、回転台 120 上の各ホルダユニット 110 に、回転台 120 の径方向に位置をずらしてそれぞれ 3 個のホルダ 110a, 110b, 110c が設けられ、その最も内側のホルダ 110a は検体容器 80a を、中間位置のホルダ 110b は検体容器 80b を、最も外側のホルダ 110c は検体容器 80c をそれぞれ保持する。その内側の各ホルダ 110a は内側のホルダ列を形成し、中間の各ホルダ 110b は中間位置のホルダ列を形成し、外側の各ホルダ 110c は外側のホルダ列を形成している。

【0021】

そして、回転台 120 が回転することにより、順次撮像部の撮像位置にきた検体容器のコード記号を撮像してその情報を読み取る。ここで、各ホルダユニット 110 に何個の検体容器 80 (前述の 80a~80c を区別しないときは 80 とする) を保持させるかは任意であるが、3 個保持されているときは一番内側のホルダ 110a に保持された検体容器 80a に付されたコード記号のみを読み取る。

なお、この実施形態の検体検査装置 100 は、円盤状の回転台 120 上に同心円状に複数列 (図 1 の例では 3 列) のホルダを配設したが、図 2 に示す検体検査装置 200 のように構成してもよい。

【0022】

この図 2 に示す検体検査装置 200 は、ベルトコンベアのように直線方向 (矢印方向) に移動する移動台 220 上にその移動方向に所定の間隔で多数のホルダユニット 210 を配設し、その各ホルダユニット 210 に移動台 220 の移動方向に直交する方向に位置をずらして複数 (図 2 では 3 個) のホルダ 210a~210c を設け、そこにそれぞれ検体容器 80a~80c を保持させることができるようにしたものである。したがって、各ホルダユニット 210 のホルダ 210a~210c によって、移動台 220 の移動方向に沿う平行な複数列 (図 2 の例では 3 列) のホルダ列を形成している。

【0023】

各ホルダユニットにそれぞれ検体容器を保持可能な 4 個以上のホルダを設けて、4 列以上のホルダ列を形成することもできる。

そして、所定位置のホルダユニット 210 に対向するように、固定位置にこの発明による光学的情報読取装置 1 の少なくとも撮像部 (スキャナ) を配設し、その最前列のホルダに保持される検体容器に付されたコード記号を撮像してその情報を読み取れるようにする。上述したいずれの検体検査装置の場合にも、各列のホルダをそれぞれ個別に回転あるいは直線移動できる台上に設けて、撮像部に対向する位置の内側の列のホルダには検体容器を保持させずに空けておき、その後方の列のホルダに検体容器を保持して移動させるようにすれば、その検体容器に付されたコード情報も読取ることができる。

【0024】

また、上述した各実施形態では、光学的情報読取装置を固定位置に設置して、検体容器を保持するホルダ側 (検体容器保持部材) を移動させる構成にしたが、それとは反対に検体容器保持部材を固定して、光学的情報読取装置あるいはその撮像部のみを回転あるいは直線移動させるようにしてもよい。すなわち、光学的情報読取装置の撮像部と検体容器保持部材とは相対的に順次移動して、各ホルダユニットに保持された検体容器に付されたコード記号を順次読み取れるようにすればよい。

【0025】

<光学的情報読取装置の構成>

図 1, 図 2 に示した光学的情報読取装置 (スキャナ) 1 の構成を図 3 から図 5 によって説明する。図 3 は光学的情報読取装置の内部を同じホルダユニットに保持される 3 個の検体容器と共に示す平面図、図 4 はその側面図、図 5 はそのメインボードの構成を示すブロック図である。

この光学的情報読取装置 1 は、図 3 および図 4 に示すように、投光口 2a を有する筐体 2

10

20

30

40

50

内に、メインボード10と支持板3とが平行に立設され、その支持板3に撮像部を構成する3個のカメラボード21、31、41とLEDボード50が取り付け固定されている。筐体2は組み立ておよび保守、点検などを容易に行えるように、開閉可能に構成されている。メインボード10と支持板2も筐体2に対して着脱可能に取り付けられる。

【0026】

各カメラボード21、31、41には、それぞれカメラ22、32、42が搭載されており、そのカメラ22、32、42は、それぞれ撮像デバイスとして1/4インチ33万画素VGA対応A/Dコンバータ内蔵のCMOSイメージセンサ4と、そのCMOSイメージセンサ4のイメージエリアに検体容器に付されたコード記号の画像を結像するように、焦点距離及び位置が設定されたレンズ5とを備えている。

10

【0027】

そして、カメラ22が投光口2aに対して一番近い場所に位置し、その数十ミリメートル後方にカメラ32が、さらに数十ミリメートル後方にカメラ42がそれぞれ配置されている。当然のことながら、カメラボード21、31、41は、互いに他のカメラの撮像の障害にならないように、図4に示すように各カメラ22、32、42の視野をずらして配置している。この実施例では、後方のカメラほど垂直位置を高くするように配置しているが、互いのカメラが撮像の障害にならないければどのような配置にしてもよい。

【0028】

さらに、各カメラ22、32、42によって適切な撮像を行えるようにするため、投光口2aに近いカメラボード21には投光用LED23が搭載されている。さらに読取角度(位置)によって異なる投光を補うために、LEDボード50に2個のLED51、52が搭載されている。これらのLED23とLED51、52は各カメラ22、32、42に共用であり、その発光のタイミングは全てが同期して発光される。

20

【0029】

この実施例では、各カメラ22、32、42は、いずれも同じ固定焦点のカメラであり、カメラ22は最外列のホルダに保持される検体容器80c、カメラ32は中間列のホルダに保持される検体容器80b、カメラ42は最内列のホルダに保持される検体容器80aに、それぞれ付されたコード記号に合焦する位置に配設されている。したがって、フォーカス調整が不要なため、構造が簡単な小型で安価なカメラを使用することができる。しかし、これに限るものではなく、それぞれフォーカス調整が可能なカメラ任意の位置に配置し、それらを検体容器80a～80cに個別に合焦するようにフォーカス調整しておくようにしてもよい。

30

【0030】

また、図3の平面図における3個の検体容器80a～80cの並び方向(一点鎖線Laで示す)と3個のカメラ22、32、42の光軸方向(一点鎖線Lbで示す)とは、角度 θ だけ傾けており、検体容器の表面による正反射光がカメラ22、32、42に入射しないようにしている。

メインボード10には図5に示すように、32ビットRISC(縮小命令セットコンピュータ)のCPU11と、二次元コードの画像データに対する二値化処理、それに伴う閾値算出処理、平滑化処理、エッジ強調処理及びランレングス処理などデコード処理を行うプログラムが記憶されるFPGA(フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ)12が搭載されている。

40

【0031】

さらにメモリとして、画像処理のワークメモリとしてのSDRAM13と、ソフトウェア及びメモリスイッチ情報を格納するフラッシュROM14とが搭載されている。

そして、カメラボード21、31、41及びLEDボード50が、それぞれケーブル25、35、45、46及びコネクタ26、36、46、56を介してメインボード10に接続され、内部の制御線やデータ線によってCPU11およびFPGA12に接続される。

【0032】

CPU11によってデコードされたデータは、コネクタ16に適宜接続されるホストコン

50

ピュータへ送られる。そのホストコンピュータとのデータ通信は通信ポートであるRS232Cインタフェースによって、例えば9600bpsの速度で行う。このホストコンピュータとの通信方式はこれに限らず、高速シリアルバスであるUSBポートなどを用いてもよい。

メインボード10にはこの他に、コネクタ16から電源として供給される5Vの直流を3.3Vの直流に変換するDC/DCコンバータ17、それをさらにCPU11に供給するための1.9Vの直流に変換するDC/DCコンバータ18、FPGA12に供給する2.5Vの直流に調整する3端子レギュレータ19と、CPU11のクロックパルス(13.9MHz)を発振する水晶発振器27およびリセット回路28等が搭載されている。

【0033】

10

＜CMOSイメージセンサの構成及び動作＞

次に、各カメラボード21, 31, 41に各カメラ22, 32, 42の撮像デバイスとして搭載されているCMOSイメージセンサ(以降「CMOSセンサ」称す)4について、図6を参照しながら説明する。

このCMOSセンサ4は、各カメラ22, 32及び42において全て同じ構成になっており、イメージエリア221、CDS(二重相関サンプリング)回路222、AGC回路223、A/D変換回路224、タイミングジェネレータ225、およびコマンドデコーダ回路226と基準電圧発生回路(VREF)227を備えている。

【0034】

イメージエリア221は、多数のフォトダイオードが配列された受光部であり、CMOSセンサで取り込むべき画像は図3及び図4に示したレンズ5によってここに結像される。そして、その画像情報はフォトダイオードに電荷として蓄積され、増幅トランジスタを介して電圧信号として取り出される。

20

CDS回路222は、このイメージエリア221から取出される電圧信号のノイズを低減させるためにサンプリング処理を行う。AGC回路223はそのサンプリング後の信号がA/D変換回路224で適正に処理されるように、基準電圧発生回路(VREF)227からの基準電圧によってゲイン調整する回路である。A/D変換回路224はそのゲイン調整後の信号をA/D変換し、変換後のデジタル信号を図5に示したFPGA12へ送信する回路である。また、そのデジタル信号を制御信号として基準電圧発生回路(VREF)227を介してAGC回路223に帰還させる。

30

【0035】

これらのCMOSセンサ4の各回路の制御は、図5に示したCPU11によって行われる。CMOSセンサ4で処理された画像情報に相当するデジタル信号はFPGA12に入力され、そこで後述するプレデコードが行われ、それらのデータが一度SDRAM13に記憶される。CPU11はこれらのデータを元にデコード(本デコード)処理を行う。その結果がRS232C15によって図示していないホストコンピュータに送信される。

【0036】

＜スキャナの動作・ハードウェア＞

次に、この光学的情報読取装置(以下ここでは「スキャナ」と称す)1がどのように各検体容器に付された二次元コード記号の読み取りを行うかについて説明する。なお、以下の説明において、信号名に括弧書きで付記する名称は、図14に示すタイミングチャートに使用している信号の名称である

40

スキャナ1は、CPU11から出力される図14に示すトリガ信号(TRGln)をローレベルにするとコード記号の読み取り開始状態になる。あるいは、いずれかの検体容器80に貼付されたコード記号が印刷されたラベルいずれかのカメラが捕らえ、その画像をCPU11が検知することによって、コード記号の読み取りを開始するオートトリガの機能を設けてもよい。

【0037】

この実施例では、トリガ信号(TRGln)の立下りエッジを検出すると、コード記号の読取シーケンスに入る。そして、3箇所の異なる位置に配置されたカメラ22, 32, 42のど

50

れでコード記号を撮像するのが最適かを検索する。

その検索のためのカメラの選択（切替え）は、前述した検体容器 80 a～80 c に近い方から、カメラ 22（一番近い）→カメラ 32（中間）→カメラ 42（一番遠い）の順番で行う。

FPGA 12 内のカメラ 22 の選択信号(C3_SEL)、カメラ 32 選択信号(C2_SEL)及びカメラ 42 選択信号(C1_SEL)の何れかがローレベルの時に、その信号に対応したカメラが選択される。この選択は FPGA 12 の内部レジスタによってソフトウェアの切り替え制御で行う。

【0038】

＜スキャナの動作・ソフトウェア＞

10

○ソフトウェア処理の概要

次に具体的に、コード記号の読取シーケンスのソフトウェアに切り替わった時、カメラの切り替えから画像情報のデコードまでがどのように行われるかを説明する。なお、ここで読み取るコード記号は、図 21 によって前述した二次元コードの PDF 417 とし、以後単に「PDF」と略称する。

この実施例では、コード記号を 3 つのカメラ 22、32、42 のうちどれで撮像した画像情報をデコードするのが最適で精度が高いかを判断するために、撮像からプレデコードまで行ってみる。そして、後述するコードサイズ比較のとき、以下のケースによって選択したカメラが適しているかどうか判断する。

図 7～図 9 は、それぞれ CMOS センサで撮像したときの画像の画面を示す。

20

【0039】

○カメラと画像の対応

(1) 画像が図 7 のように小さければ、一番外側の検体容器 80 c に付されたコード記号と認識し、それに最適の距離にあるカメラ 22 を選択する。

(2) 画像が図 8 のように中程度の大きさであれば、中間位置の検体容器 80 b に付されたコード記号と認識し、それに最適の距離にあるカメラ 32 を選択する。

(3) 画像が図 9 に示すように大きければ、一番内側の検体容器 80 a に付されたコード記号と認識し、それに最適の距離にあるカメラ 42 を選択する。

適切なカメラを確実に選択するために、この実施例ではこの(1)～(3)の切替を 4 巡回する（ $3 \times 4 = 12$ 回切り替える）ように設定している。

30

【0040】

○メインフローの処理

次に、図 10 のフローチャートを参照しながら、この実施例の CPU 11 を中心とするソフトウェアによる処理について説明する。なお、図 10 およびその説明において「ステップ」を「S」と略称する。

このスキャナ 1 が図 10 に示す処理を開始すると、CPU 11 は最初に S11 でカメラの切替設定を行う。1 回目はカメラボード 21 のカメラ 22 を選択設定する。次に S12 でトリガ信号(TRGIn)の検出をチェックし、検出されれば S13 でカメラ 22 のスイッチをオンして画像撮影を実行させ、検出されなければエラーなので処理を終了する。ここでは、検体容器 80 a～80 c のいずれかの表面に付された PDF を撮像する。

40

【0041】

画像の撮影は、カメラ 22 によって図 11 に示されるように行われる。すなわち、一画面が 640×480 画素で構成され、画面の左上隅から右に水平方向に撮像され、1 ラインが終わると順次垂直下方向のラインに移り、全画面を撮影する。なお、この実施例では後述する本デコードを高速化するために、図 12 に示すように画像をブロックに分ける。具体的には、直前に撮影された 2 つの水平ラインを図 5 に示した FPGA 12 のバッファメモリに格納し、その際、640 画素のデータから成る水平ラインを 32 画素から成る 20 個のブロックに分けるものである。これをノーマル画像と設定する。

【0042】

さらに、撮像しながらエッジ強調をしたエッジ強調画像を作成する。これは、上述の方法

50

で撮像しながら、ラプラシアンフィルタを用いる。

x, y の関数は f (x, y) に対するラプラシアンは、数 1 で定義される。

【0043】

【数 1】

$$\nabla^2 f = \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$$

【0044】

2 次微分することで緩やかな濃度勾配でも、濃度が変化するエッジ部分が強調され、優れたエッジ強調処理が行われる。

10

x に対する 2 次微分は、数 2 により 1 回目は i + 1 と i、2 回目は i と i - 1 で行う。2 次元におけるラプラシアンは、数 3 で示される。

【0045】

【数 2】

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} &= \frac{\partial}{\partial x} (f[i+1, j] - f[i, j]) = f[i+1, j] - f[i, j] - (f[i, j] - f[i-1, j]) \\ &= f[i+1, j] + f[i-1, j] - 2f[i, j] \end{aligned}$$

20

【0046】

【数 3】

$$\nabla^2 f = f[i-1, j] + f[i+1, j] + f[i, j-1] + f[i, j+1] - 4f[i, j]$$

【0047】

このような数式で示されるフィルタを用いることによって、白ブロック／セルと黒ブロック／セルとの境界、あるいはコード記号とそれが添付されている物体表面との境界が明確になる画像が設定される。

30

また、さらに上述の撮像を行いながら、二値化処理画面も作成していく。その際、誤差拡散方法を用いて、周辺の画素と比較しながら閾値を設定していくプログラムを用いる。

【0048】

具体的には、画像撮影のときに説明した 3 2 画素を 1 ブロックとする 6 ブロックのコントラストのマトリックスを考える。それは、図 1 5 に示すように一つの画素 w 0 に注目し、その周辺の左上 w 1、真上 w 2、右上 w 3、左横 w 4、右横 w 5 の 5 方との比較を行う。画素ブロック w 0 ~ w 5 のそれぞれの明るさ V の最大値 Vmax と最小値 Vmin とを求め、その差 Vmax - Vmin をコントラスト C w 0 ~ C w 5 とする。

なお、この演算は先に説明した CMOS センサによって図 1 0 における S 1 4 の光量測定で行われ、撮像情報とともに F P G A 1 2 のメモリバッファに格納されている。また、この時、基準となるコントラストを予め設定する。ここでは仮に C c = 3 0 とする。

40

【0049】

そして、画素 w 0 の周辺画素、つまり w 0 に対して左上 w 1、真上 w 2、右上 w 3、左横 w 4、右横 w 5 の閾値計算に用いる係数を設定する。

この閾値設定は常に隣接した画素、特に右横の w 5 と比較して重み係数を設定するものである。これは、常に走査し終えたブロック及び次に走査するブロックと比較しながら閾値を設定していくので、正確な二値化が望める。図 1 5 の下部に示す case 1 ~ case 4 は、各画素ブロック w 0 ~ w 5 の重み係数の例を示している。

このように、撮像の際には、ノーマル画像、エッジ強調画像、及び二値化処理画像の 3 つが作成され、S D R A M 1 3 に記憶される。これら 3 つの画像の作成は、後述する本デコ

50

ードを行うために必要な処理である。

【0050】

図10のフローチャートに戻って、次にS14で撮像した画像データの光量を計測する。なお、各カメラのゲイン値及びシャッタースピードを予め設定しておく。また、後述する本デコードに必要なコントラストもここで計測される。

次のS15はカメラの切替回数が4巡回以上か否かをチェックする判断であるが、今回はカメラ22の初回の切替であるので、そのままS16のプレデコードの処理に進む。

【0051】

S16のプレデコードの処理では、前述した二次元コードPDFのスタートパターンとストップパターン、つまりコード記号の両端を検出する。なお、ここで使用する画像は、基本的に前述したノーマル画像である。そのため、撮影された画像に仮想的に3つの基準ラインを設定する。例えば、その基準ラインは、図13に示されるように、画像の上端から1/3程度の位置に一つ(L1)、そこから下方に少しずつ離れた位置に2つ(L2, L3)で基本的に3つ設定されている。但し図13においては水平な直線に見えるが、必ずしもそうである必要はなく、基準ライン自体は傾きを持っていてもかまわない。この3つの基準ラインの画像データを順次用いて、コードの特徴を検出するためのプレデコードを3回まで行う。

【0052】

前述したようにPDFは両端のパターンに特徴があるので、スタートパターンとストップパターンが見つかりさえすればPDFであることが認識できる。具体的にはスタートパターンは“8111113”という黒バー及びスペースの並びで定義され、ストップパターンは黒バーで終わる“71131121”という黒バー及びスペースの並びで定義される。

【0053】

ここでは、詳細は省くが、この発明によるスキャナは、PDF以外のコード記号の読み取りにも十分対応できる。例えば、前述したQRコードであればコードパターンの角にある3つの位置決めパターンを見つけることをプレデコードとして設定しておけば、QRコードの読み取りであっても問題はない。もちろん、他の二次元コードあるいはバーコードであっても、そのコードの特徴となる部分を検出するように設定すれば同様にその種類を検出できる。さらに複数のコードが入り交じっている場合であってもこのプレデコードに数種のコードの特徴パターンを検出できるように設定しておけば、その判別が可能である。

【0054】

コードの種類によって特徴となるパターンは異なるので、PDF以外のコード記号を検出する場合の基準ラインは、図13に示した例とは異なることになる。例えばQRコードを検出するのであれば、45°に傾けた基準ラインも必要と考えられる。しかしながら、検体容器80はホルダユニット110によって固定保持されているので、コード記号の向きや方向性を検索する必要はない。いかなるコード記号であっても上述した3回程度のプレデコードで判断が可能である。

【0055】

次に、S17でPDFが検出できたか否かをチェックする。ステップS16でスタートパターンとストップパターンが検出できれば、その画像はPDFである可能性が高いと判断し、S18のコードサイズの判定処理に進む。検出できなければPDFでないとして、リトライループ1のS31へ進む。

S18のコードサイズの判定処理では撮像した画像の大きさを判定する。すなわち画像サイズ判定手段の機能を果たす。そして、このときはカメラ22が選択されているので、図7に示したような小さいサイズであることが確認できれば、このまま本デコードしてよいのでS23の本デコード処理に進む。画像サイズが図7に示したサイズよりも大きければ、カメラ22による撮影画像を本デコードしても精度が期待できないので、再度プレデコードを行うために、リトライループ1のステップS31へ進む。

【0056】

S 2 3で本デコード処理を行った場合は、次にS 2 4で本デコードが正しく行われたか否かを検出し、成功していればS 2 5でそのデコード結果のデータをホストコンピュータへ送信して処理を終了する。

本デコードが成功しなければ、カメラの選択違いあるいはプレデコードが成功しなかったなど、エラーの可能性があるので、リトライループ1のステップS 3 2へ進む。本デコードの詳細については後述する。

【0057】

○リトライループ1：カメラ切替設定

次にカメラの切替動作に係るリトライループ1について説明する。

前述したPDF検出（S 1 7）及びコードサイズの判定（S 1 8）の処理がNOだった場合は、カメラの選択が正しくなかった可能性がある。また、何らかの事情で画像が読み取れない場合もありうる。そこで、カメラの切替設定のS 1 1に戻るが、その前にリトライループ1にかけ、プレデコード以降の処理が正しく行われていたか否か判定する。

10

【0058】

まず、S 3 1でプレデコードがプログラム通り3回まで行われたか否か判定する。このS 3 1では、S 1 6においてプレデコードを3回まで行った事実が確認できれば（3回以内でなくなると）、ステップS 1 1へ戻るが、3回以内であればもう一度プレデコード（S 1 6）に戻る。

また、S 2 3の本デコード後、S 2 4の判断でNGとなりS 3 2へ進むと、以前のステップにおいてカメラの切替が前述した4巡回行われたかどうかを確認する。4巡回行われていれば、S 1 3の画像撮影以降の処理に何からの不都合があったと判断しS 1 3の画像撮影に戻る。4巡回行われていなければ、S 1 1のカメラ切替設定に戻る。

20

【0059】

S 1 1における2回目のカメラ切替設定では、2番目のカメラ3 2に切替設定する。その後のS 1 2以降の処理は前述した初回の処理と同じである。そして、S 1 7のPDF検出やS 1 8のコードサイズの判定でNOになるとS 3 1へ進み、S 2 4で本デコードに失敗した場合にはS 3 2へ進んで、それぞれリトライを行い、S 3 1又はS 3 2でNOになるとS 1 1へ戻り、次に3番目のカメラ4 2に切替設定し、以下同様の処理を行う。

このように、本デコードが成功するまで、カメラ2 2（近い）→カメラ3 2（中間）→カメラ4 2（遠い）の切替えの巡回を4回まで行う。その4巡回の時間は2～2.5秒である。大抵の場合、この4巡回以内にデコードは成功する。

30

【0060】

○リトライループ2：光量変化のときの処理

しかしながら、何らかの事情で撮像条件が変わってしまうということは十分に考えられる。例えば、検体検査装置のカバーが何らかの不都合で開いてしまい、光量条件が変わってしまう場合などである。また、読み取るコード記号の種類を変更するために故意にカバーを開ける場合もある。PDFの読み取りからQRコードの読み取りに変更したいような場合がその一例である。

そのような場合は、ステップS 1 5でカメラ切替が4巡回以上行われており、すなわち4巡回しても正確なデコードが行われない場合は、S 4 1～S 4 3によるリトライループ2に向かう。

40

【0061】

このリトライループ2では、まずS 4 1で光量が一定範囲内か否かを判定する。光量が一定範囲内か否かは事前に調べておいた明るさヒストグラムから判断される。例えば、よく用いられる白黒2 5 6階調において1 4 0以上2 5 0未満の場合であれば光量は適切である。この光量範囲内であれば、S 1 6のプレデコードに進み、この光量範囲外、すなわち1 4 0未満あるいは2 5 0以上であれば、S 4 2でゲイン調整を20回以上行ったか否かを判断し、行っていない場合はS 4 3でゲイン再調整をする。ゲイン再調整では、光量を最適化するために事前に設定されたゲイン値となるようにゲイン調整を何回か行う。この例では20回程まで行う。

50

【0062】

そのゲイン再調整を行うごとにS11のカメラ切替設定に戻って、撮影するカメラを切り替える。ゲイン再調整を20回行ってもゲイン値が最適化されなければ、それ以上ゲイン再調整をせずにS11のカメラ切替設定に戻って、撮影するカメラを切り替える。S41の光量判定でOKになるまで、このリトライループ2の処理を繰り返す。

この場合は、前述のように何らかの事情で撮像条件が変わっている場合が多いが、それが復旧すればS41の光量判定でOKになり、以後のプレデコードおよび本デコードに成功するはずである。

【0063】

＜カメラ切替のハードウェア信号処理＞

次に、上述のカメラ切り替えのハードウェアにおける信号処理について、図1にタイミングチャートを参照して説明する。

トリガ信号(TRG1n)の立下りエッジの検出後、最初に作動すべきカメラ22を選択するために、FPGA12内のカメラ22の選択信号(C3_SEL)をローレベルにする。

この時、CMOSセンサ4に対してクロック信号を同期させて、シリアルデータ(C_SDATA)信号によりシャッタースピード及びゲイン値を設定する。この時のシャッタースピードとゲイン値が上述のソフトウェアで説明したリトライループ2の基準値となる。

【0064】

クロック信号及びシリアルデータ(C_SDATA)信号は、3つのカメラ22、32、42に対して共通に与えられる。

また、カメラ22のイネーブル信号(C3_EN)、カメラ32のイネーブル信号(C2_EN)、カメラ42のイネーブル信号(C1_EN)がそれぞれ出力されることによって、それぞれの信号に対応するカメラ選択信号(C3_SEL)、(C2_SEL)、(C1_SEL)が出力され、このカメラ選択信号がローレベルのカメラが選択設定される。

【0065】

まず、カメラ選択信号(C3_SEL)がローレベルになるので、カメラ22を選択してそのシャッタースピード及びゲイン値を設定した後、そのカメラ22が撮像した画像データを図5のSDRAM13に転送する処理を行う。すなわち、カメラ22の垂直同期信号がロー状態のとき、FPGA12の内部レジスタのDMAをスタートさせる。このときFPGA12は、カメラ22の垂直同期信号の立ち上がりの状態で、DMA(Direct Memory Access)リクエスト信号(DREQ0n)をローレベルにする。これによってCPU11はアクノリッジ信号をローレベルにして、FPGA12からSDRAM13へのデータ転送が行われる。

【0066】

そのSDRAM13に転送されたデータをもとに、ソフトウェアによってカメラ22で撮像すべきデータであったかどうか判断する。つまり撮像された画像が図7に示した小サイズの画像であるか否か判断する。その判断をし終わるとカメラ選択信号(C3_SEL)はハイレベルになる。

このとき、撮像された画像のサイズが小サイズに該当しないと判断された場合は、次のカメラ切替設定を行う。すなわち、カメラ選択信号(C2_SEL)をローレベルにしてカメラ32を選択し、そのシャッタースピード及びゲイン値を設定する処理を行う。

【0067】

そして、カメラ32の垂直同期信号の立ち上がりでDMAリクエスト信号(DREQ0n)をローレベルにし、FPGA12からSDRAM13へのデータ転送を行わせる。その転送されたデータに基づいて、カメラ32によって撮像した画像のサイズが図8に示した中サイズか否か判断し、その判断をし終わるとカメラ選択信号(C2_SEL)はハイレベルになる。

ここで、撮像された画像のサイズが中サイズに該当しないと判断された場合は、さらに次のカメラ42に切り替え、同様の処理を行う。この場合には、カメラ42によって撮像した画像のサイズが図9に示した大サイズか否かを判断し、その判断をし終わるとカメラ選択信号(C1_SEL)はハイレベルになる。

【0068】

以上が、カメラ切替設定の1巡のハードウェア上の説明である。

そして、図14に示すタイミングチャートでは、カメラ42で読める位置にコード記号がある場合、カメラ選択信号(CI_SEL)がローレベルで、カメラ42によって撮像した画像のサイズが図9に示した大サイズで適切であると判断されたので、続いて本デコード処理を行い、その処理が完了したら、デコードしたデータを図5に示したインタフェース回路であるRS232C15を介して、ホストコンピュータに転送して処理が完了する。

【0069】

＜本デコードの説明＞

次に、図10のS23で行う本デコードの処理について説明する。この本デコードは、コードの種類によって処理が異なる。ここでは、代表的な例としてPDF417とQRコードについて説明する。

【0070】

○PDF417の場合

PDF417を本デコードする際には、前述したノーマル画像とエッジ強調画像とを使用する。ここでは、分解能を上げるためにランレングス符号化処理を行う。

まず、一般的に行われているランレングス処理について図16及び図17を参照して説明する。前述したように二次元コード画像は水平ラインを複数重ねることによって構成される図形と考えられる。具体的には、図16の(a)に示すように、第1水平ラインがA、第2水平ラインがB、図示していない第3水平ラインがCと続くものである。ここで、第1水平ラインAは、左から順番に黒・黒・……・黒・白・白・黒・黒・黒・黒で表示され、第2水平ラインBは、黒・白・白・黒・……・白・白・白・黒・……・黒と表示されるものであるとする。

【0071】

このコード記号画面を上から垂直方向に1ラインずつランレングス符号化処理を行うと、第1水平ラインAは図16の(b)に示すように{黒10・白2・黒4}というデータ列、第2水平ラインBは図16の(c)に示すように、{黒1・白2・黒5・白3・黒5}というデータ列に変換される。

【0072】

この符号化処理の際に閾値が必要となる。その閾値を求めるには、図17に示すブロックa自体を含む水平ラインの前後64画素の明るさを用いる。つまり、ブロックaの閾値を求めるには、前方16画素(ブロックbの後半)+ブロックa+後方16画素(ブロックcの前半)からなるブロックA、ブロックbの閾値を求めるには、前方16画素(ブロックdの後半)+ブロックb+後方16画素(ブロックcの前半)からなるブロックB、ブロックcの閾値を求めるには、前方16画素(ブロックaの後半)+ブロックc+後方16画素(ブロックeの前半からなるブロックCの明るさを用いる。

【0073】

そしてランレングスの閾値は、各ブロックA、B及びCの平均値とする。

具体的には

ブロックa：閾値 $tha = (max A + min A) / 2$

ブロックb：閾値 $thb = (max B + min B) / 2$

ブロックc：閾値 $thc = (max C + min C) / 2$

によって求められる。

以上の閾値に基づいて、前述したランレングス処理を行う

【0074】

上述のように、ランレングス処理においても近接する画素及び複数の画素から構成されるブロックと関連づけて閾値を設定することによって、的確なランレングス処理を行ことができる。

また、対応ブロックの前方及び後方画素の数は、ブロック数の1/2の16画素としているが、全体の画素数あるいは計算手段によって1/3あるいは1/4でもかまわない。

このような符号化処理をまず前述したノーマル画像で行ってみる。そのとき処理がうまく

いかなる場合には、前述のエッジ強調処理画像で行ってみる。実験の結果、上記いずれかの画像でランレングス符号化処理が成功することが判った。この処理が終われば、PDF 417としての解析処理を確実にできる。

【0075】

ランレングス符号化は圧縮処理も伴うが、図17に示した方法によって二値化処理を行うことによって分解能（解像度）を上げることを目的としている。その後、PDF 417を実際に解析して情報を読み取る作業を行い、その読取った情報をホストコンピュータへ送信する。

【0076】

○QRコードの場合

10

次に、QRコードの本デコード処理について説明する。QRコードで本デコードする際には、前述したノーマル画像、エッジ強調画像、及び二値化処理画像を全て使用する。ここで、分解能を上げるためにランレングス符号化処理を行うことは、PDF 417で本デコードする場合と同様である。

四角形の位置検出パターンを見つけるために、図10におけるS16のプレデコードでランレングス符号化処理を行う場合もある。その場合には、本デコードで歪補正・セル抽出を行い、解析して情報を読み取り、その読取った情報をホストコンピュータへ送信する。

【0077】

ここでは、読取対象のコード記号がPDF 417とQRコードの場合の本デコードについて説明したが、いかなるバーコードあるいは二値化処理画像のうちのいずれかあるいは全

20

てをデコードすることにより、そのコードを読むことが可能である。
以上が、この実施例で行う図10におけるステップS23の本デコードの処理である。S24で本デコードの成功が確認されたら、S25でその結果であるコードデータをホストコンピュータに送信する。

【0078】

<他の実施例のソフトウェア>

この発明の他の実施例のソフトウェアについて、図18に示すフローチャートによって説明する。この実施例では、メインカメラを設定して撮像を行い、その画像情報に基づいて直接的に3つのカメラの選択を行うようにする点が、図10によって説明した前述の実施例と相違する。

30

この例では、メインカメラを読み取り対象から最も近いカメラ22とする。まず、スキャナ1が作動するとS111でメインカメラとしてカメラ22を選択設定する。S112のトリガ検出の判断からS117のPDFの検出までの処理は、図10におけるS12からS17までの処理と同様である。

【0079】

次のS118のコードサイズの判定では、予めSDRAM13に前述の「カメラと画像の対応」のプログラムを呼び出し、図7～図8によって説明した前述の(1)(2)(3)のうちどの画像サイズと適合するか判定する。(1)の小サイズであれば、S120で現在使用しているカメラ22をそのまま用いるように設定し、(2)の中サイズであれば、ステップ121でカメラ32に切り替え、(3)の大サイズであれば、S122でカメラ

40

42に切り替える。
【0080】
ただし、カメラ22に設定した場合は画像撮影済みであるからそのままS125へ進んで本デコードの処理を行えばよいが、カメラ32又はカメラ42に設定した場合には、ステップ123で改めて画像撮影をし、S124で光量計測を行った後、S125の本デコードの処理を行う必要がある。ここでも、確実にデコードを行うために、カメラの切替は4巡回までできるように設定しておく（実際にはメインカメラ設定を4回まで行うということ）。

【0081】

その他のリトライループ1を形成するS131とS132、リトライループ2を形成する

50

S 1 4 1～S 1 4 3の処理も、図 1 0におけるS 3 1とS 3 2、およびS 4 1～S 4 3の処理と同じであるからそれらのステップの説明は省略する。この実施例では、前述したスキナ 1の構成およびハードウェアの設計を変更する必要はない。また、条件に応じてメインカメラとして他のカメラを選択設定するプログラムに変えてもよい。

【0 0 8 2】

【発明の効果】

以上説明してきたように、この発明による光学的情報読取装置は、撮像部からの距離が異なる複数の位置に選択的に保持される検体容器に付されたコード記号の情報を、高精度で能率よく読み取ることができ、しかも使用するカメラは特別なオートズーム機構やオートフォーカス機構が必要なく、構造が簡単で安価であり、プログラムのにも単純な構成であるから安価に提供でき、検体容器の保持列数や読取対象のコード記号の変更など、検体検査装置のシステムに合わせて設計変更が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明による光学的情報読取装置を搭載した検体検査装置の一例を上部カバーを開けた状態で示す平面図である。

【図 2】この発明による光学的情報読取装置を搭載した検体検査装置の他の例を示す概略平面図である。

【図 3】図 1 又は図 2 に示した光学的情報読取装置の内部を同じホルダユニットに保持される 3 個の検体容器と共に示す平面図である。

【図 4】同じくその側面図である。

【図 5】光学的情報読取装置のメインボードの構成例を示すブロック図である。

【図 6】図 5 における C M O S センサの構成例を示すブロック図である。

【図 7】光学的情報読取装置のカメラが一番遠い位置の検体容器に付されたコード記号を撮像したときの画像（小画像）の例を示す図である。

【図 8】光学的情報読取装置のカメラが中間位置の検体容器に付されたコード記号を撮像したときの画像（中画像）の例を示す図である。

【図 9】光学的情報読取装置のカメラが一番近い位置の検体容器に付されたコード記号を撮像したときの画像（大画像）の例を示す図である。

【図 1 0】この発明の光学的情報読取装置によるコード記号読取処理の一実施例を示すフロー図である。

【図 1 1】カメラによる画像撮影時の C M O S センサのイメージエリアでの撮像順序を説明するための説明図である。

【図 1 2】同じくその水平ラインのブロック分けの説明図である。

【図 1 3】プレデコードのために撮影画像に設定する基準ラインの例を示す図である。

【図 1 4】この発明の光学的情報読取装置によるコード記号読取処理中における各種信号波形の変化例を示すタイミングチャートである。

【図 1 5】画像データの二値化処理における誤差拡散方法の説明図である。

【図 1 6】画像データのランレングス符号化処理の説明図である。

【図 1 7】同じくその閾値を求める際のブロックの説明図である。

【図 1 8】この発明の光学的情報読取装置によるコード記号読取処理の他の実施例を示すフロー図である。

【図 1 9】二次元コードの P D F 4 1 7 の例を示すパターン図である。

【図 2 0】二次元コードの Q R コードの例を示すパターン図である。

【符号の説明】

- 1：光学的情報読取装置 2：筐体 2 a：投光口
- 3：支持板 4：C M O S イメージセンサ
- 5：レンズ 1 0：メインボード
- 1 1：C P U 1 2：F P G A
- 1 3：S D R A M 1 4：フラッシュ R O M
- 1 5：R S 2 3 2 C（通信インタフェース）

10

20

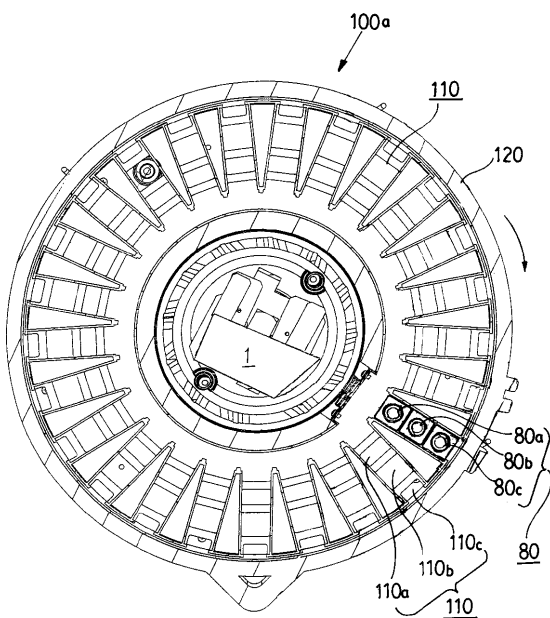
30

40

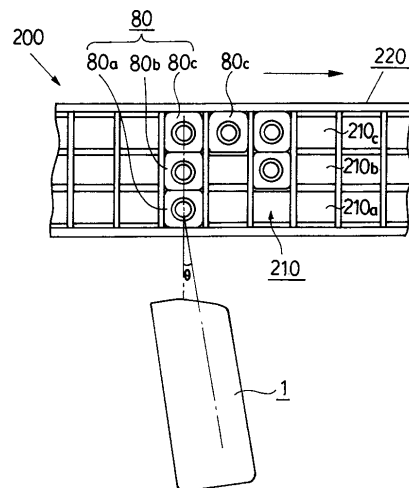
50

- 16 : コネクタ 21, 31, 41 : カメラボード
 22, 32, 42 : カメラ
 23, 51, 52 : LED 50 : LEDボード
 80, 80a, 80b, 80c : 検体容器
 100, 200 : 検体検査装置
 110, 210 : ホルダユニット
 110a, 110b, 110c : ホルダ
 120 : 回転台 220 : 移動台

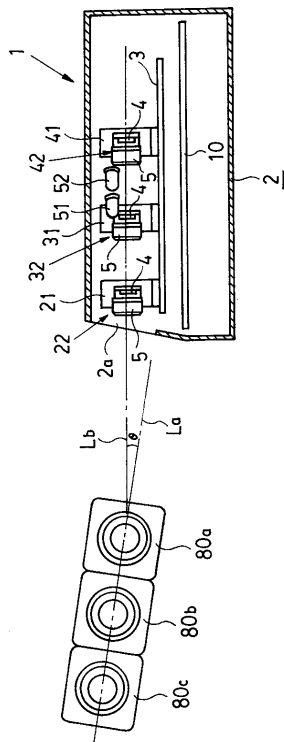
【図 1】



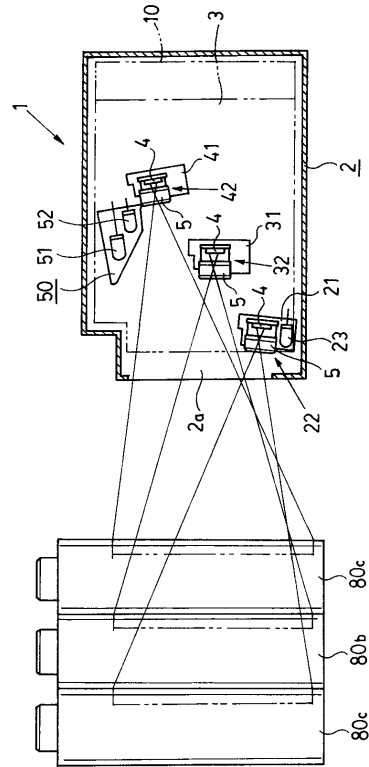
【図 2】



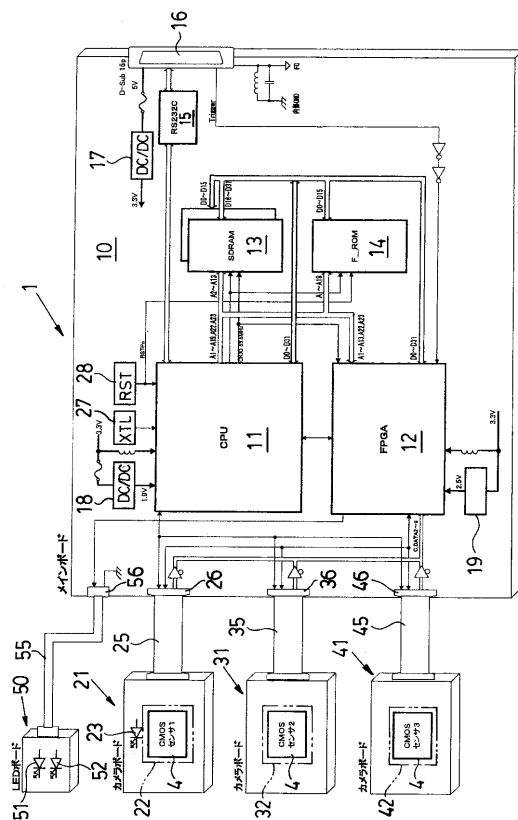
【図 3】



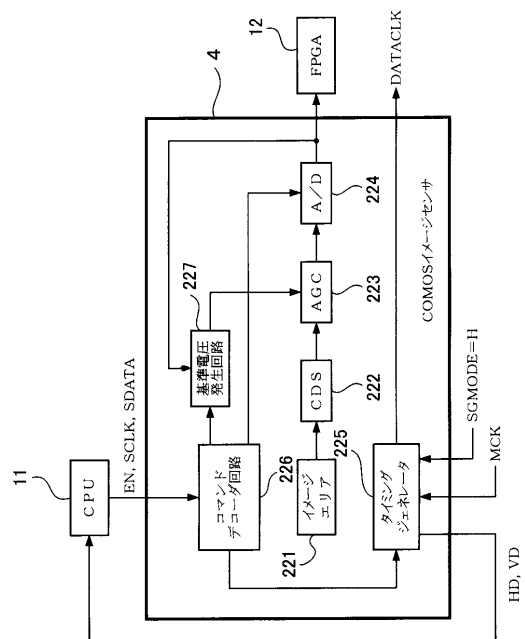
【図 4】



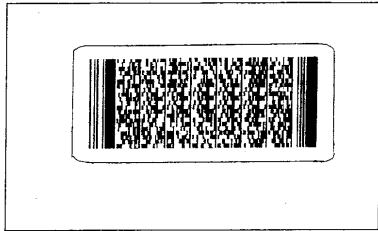
【図 5】



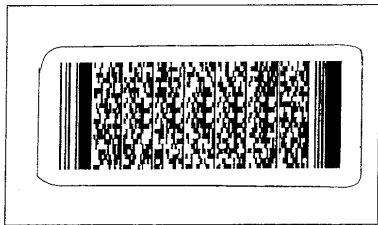
【图 6】



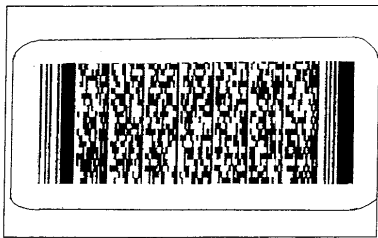
【図 7】



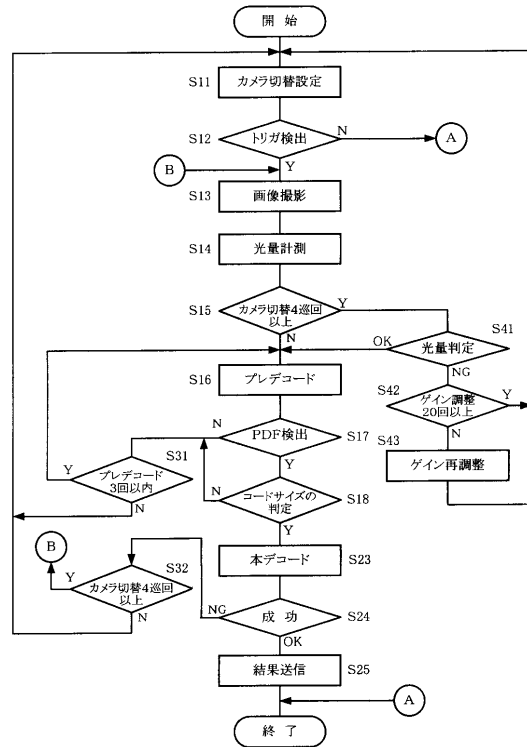
【図 8】



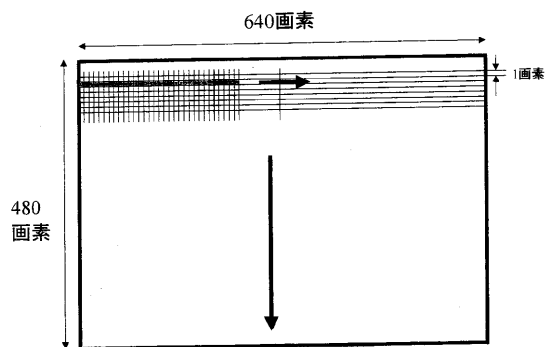
【図 9】



【図 10】



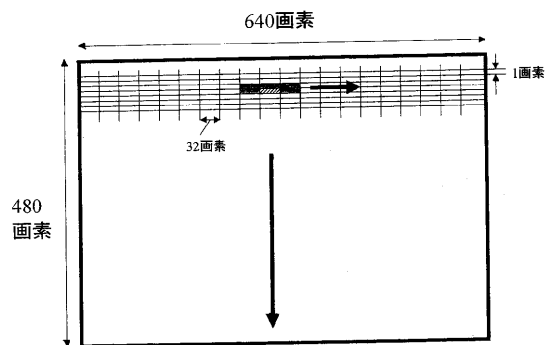
【図 11】



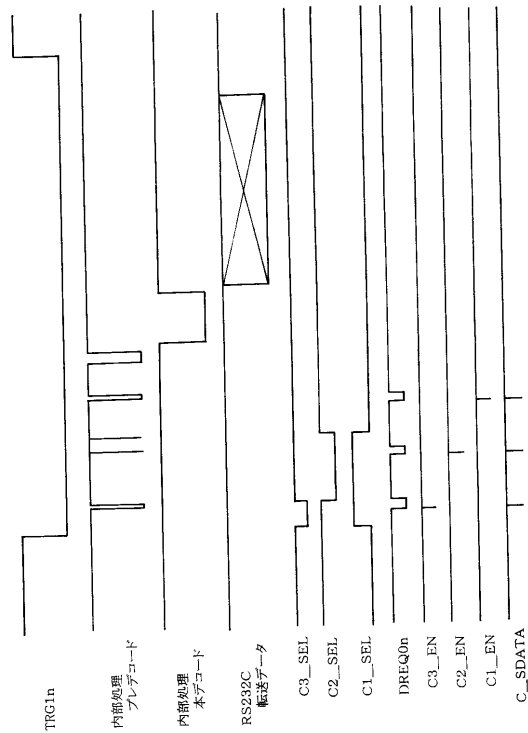
【図 13】



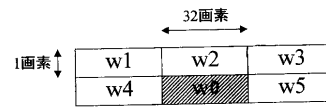
【図 12】



【図 14】

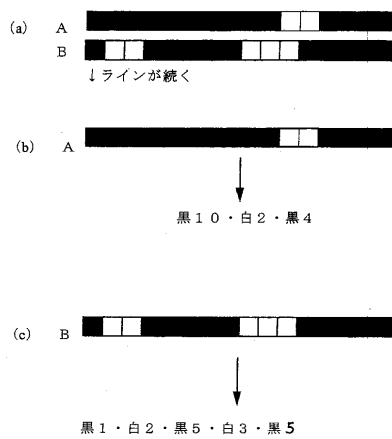


【図 15】

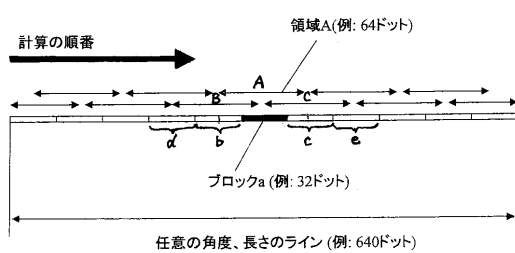


case 1: $w1=1, w2=2, w3=1, w4=2, w=8, w5=2$
 case 2: $w1=2, w2=2, w3=2, w4=2, w=8, w5=0$
 case 3: $w1=1, w2=2, w3=1, w4=2, w=0, w5=2$
 case 4: $w1=1, w2=1, w3=1, w4=1, w=0, w5=0$

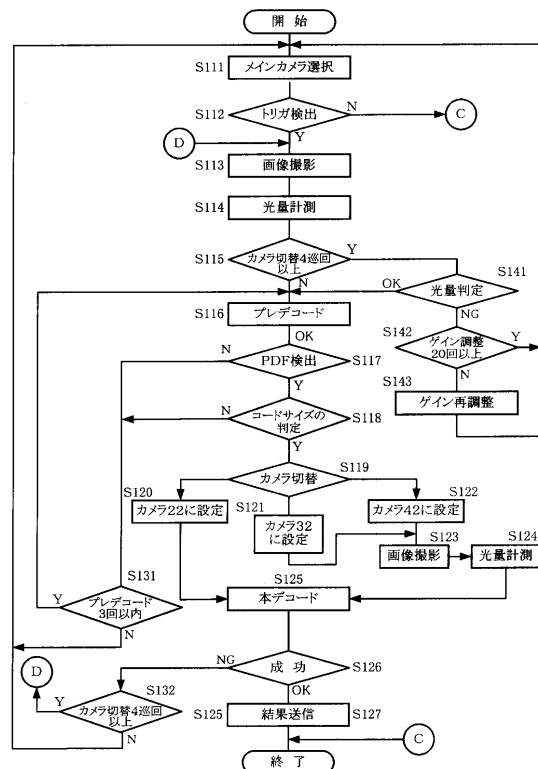
【図 16】



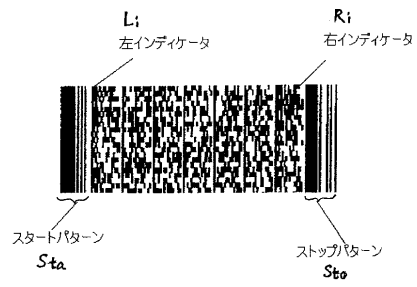
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (72)発明者 松岡 春雄
埼玉県蕨市塚越5丁目5番3号 株式会社オプトエレクトロニクス内
(72)発明者 細井 一邦
埼玉県蕨市塚越5丁目5番3号 株式会社オプトエレクトロニクス内

審査官 梅沢 俊

- (56)参考文献 特開平09-072915 (JP, A)
特開平08-292194 (JP, A)
特開2003-083971 (JP, A)
特開平10-049622 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06K 7/10
G06T 1/00