

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4403750号
(P4403750)

(45) 発行日 平成22年1月27日 (2010. 1. 27)

(24) 登録日 平成21年11月13日 (2009. 11. 13)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 K 7/00 (2006. 01)
G 0 1 B 11/00 (2006. 01)
G 0 6 K 7/015 (2006. 01)
G 0 6 K 7/10 (2006. 01)

G 0 6 K 7/00 K
G 0 1 B 11/00 H
G 0 6 K 7/015 B
G 0 6 K 7/10 W

請求項の数 6 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2003-292351 (P2003-292351)
(22) 出願日 平成15年8月12日 (2003. 8. 12)
(65) 公開番号 特開2005-63142 (P2005-63142A)
(43) 公開日 平成17年3月10日 (2005. 3. 10)
審査請求日 平成18年4月5日 (2006. 4. 5)

(73) 特許権者 000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(74) 代理人 100090033
弁理士 荒船 博司
(74) 代理人 100093045
弁理士 荒船 良男
(72) 発明者 小川 泰明
東京都東大和市桜が丘 2 丁目 2 2 9 番地
カシオ計算機株式会社 東京事業所内

審査官 梅沢 俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コード読取装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

読取対象コードに光ビームをライン状に照射してそのライン画像を読み取る 1 次元スキャナと、

前記 1 次元スキャナにより前記読取対象コードに光ビームが照射された際に、前記読取対象コードの画像を含むエリア画像を読み取る 2 次元スキャナと、

前記 2 次元スキャナにより読み取られた前記エリア画像における光ビームの照射位置を検出する検出手段と、

前記検出された前記光ビームの照射位置から前記エリア画像の端までの距離に基づいて、コード読取装置から前記読取対象コードまでの距離を算出する距離算出手段と、

前記算出された距離に応じてコード読取に係る各種パラメータを変更設定する設定手段と、

を備えることを特徴とするコード読取装置。

【請求項 2】

前記距離算出手段は、前記 2 次元スキャナにおける画像取込範囲の中心軸と前記画像取込範囲の外郭線との角度 θ と、前記光ビームの走査面と中心軸との交差角 φ と、前記コード読取装置から前記光ビームの走査面と前記中心軸との交差点までの距離 k と、前記エリア画像の上端から下端までの距離 z と、前記エリア画像の上端から前記光ビームの照射位置までの距離 y と、前記エリア画像の上端から前記光ビームの照射位置までの割合 x とに基づいて、前記コード読取装置から前記読取対象コードまでの距離を算出することを特徴

10

20

とする請求項 1 に記載のコード読取装置。

【請求項 3】

前記設定手段は、1 次元スキャナにおけるパラメータを設定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 4】

前記設定手段は、2 次元スキャナにおけるパラメータを設定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 5】

前記 1 次元スキャナにより照射された光ビームの走査方向をピッチ方向とすると、前記検出手段により検出されたエリア画像における光ビームの照射位置に基づいて、ピッチ方向におけるコードの傾斜角度であるピッチ角度を算出するピッチ角度算出手段と、

10

前記算出されたピッチ角度に応じて、前記 1 次元スキャナにより読み取られたライン画像又は 2 次元スキャナにより読み取られたエリア画像に含まれるコード画像を補正する画像補正手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のコード読取装置。

【請求項 6】

読取対象のコードに光ビームを照射する前記 1 次元スキャナを第 1 の 1 次元スキャナとし、当該第 1 の 1 次元スキャナの光ビームの走査方向をピッチ方向とすると、このピッチ方向と直交するスキュー方向に光ビームをライン状に照射してそのライン画像を読み取る第 2 の 1 次元スキャナを備え、

20

前記検出手段は、前記 2 次元スキャナにより読み取られたエリア画像において、前記第 1 の 1 次元スキャナによる光ビームの照射位置及び前記第 2 の 1 次元スキャナによる光ビームの照射位置を検出し、

前記検出された第 1 の 1 次元スキャナによる光ビームの照射位置に基づいて、ピッチ方向におけるコードの傾斜角度であるピッチ角度を算出するピッチ角度算出手段と、

前記検出された第 2 の 1 次元スキャナによる光ビームの照射位置に基づいて、スキュー方向におけるコードの傾斜角度であるスキュー角度を算出するスキュー角度算出手段と、

前記算出されたピッチ角度及びスキュー角度に応じて前記第 1 の 1 次元スキャナにより読み取られたライン画像又は 2 次元スキャナにより読み取られたエリア画像に含まれるコード画像を補正する画像補正手段と、

30

を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のコード読取装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バーコード等の 1 次元コード、情報をコード化した画像からなるマトリックス型、スタック型等の 2 次元コード等の各種コードを読み取るコード読取装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来からコード読取装置には、1 次元コードに対してレーザビーム等の光ビームをライン状に照射して走査する（以下、コードスキャンという。）1 次元スキャナを搭載して、読み取られたライン画像からデコードを行うものや、レンズ等の光学系を介してエリア画像を読み取る 2 次元スキャナを搭載して画像解析により 2 次元コードをデコードするものが開発されている。また、これら 1 次元スキャナ及び 2 次元スキャナをともに搭載して 1 次元コード、2 次元コードのどちらも読み取ることを可能としたコード読取装置が開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

上記 1 次元スキャナや 2 次元スキャナによるコードスキャン時には、読取対象のコードまでの距離（以下、コード距離という。）の遠近に関わらず、読取性能を保持するために読み取ったコードの信号を内部で増幅しているが、コード距離に応じてスキャナの動作スピード等のパラメータは変わらないため、読取可能なコード距離は読取信号のデジタル化

50

の方法により制限され、ある距離を超えてしまうと信号が弱くなり、増幅してもデコードできないという問題があった。また、コード読取時に異常な反射光等が生じた場合、増幅率が異常な値に設定されて読取エラーが発生してしまうという問題もあった。

【 0 0 0 4 】

そこで、コードまでの距離を測定し、距離に応じて読取信号の増幅率を調整するもの（例えば、特許文献 2 参照）や、測定された距離に最適なカットオフ周波数を設定してノイズを除去し、正確にコードの読取信号のみを取り出すことが可能なコード読取装置（例えば、特許文献 3 参照）が開発されている。

【特許文献 1】特開平 0 6 - 1 6 2 2 4 6 号公報

【特許文献 2】特開平 0 7 - 2 2 2 4 0 8 号公報

【特許文献 3】特開平 0 4 - 3 0 9 8 5 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上述したコード読取装置では、コード距離を測定するための専用の距離測定センサが必要となってしまう、コストの増大を招くとともに装置構成が大型化してしまう。

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、簡素な装置構成でコードの読取性能を向上させることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に記載の発明は、読取対象コードに光ビームをライン状に照射してそのライン画像を読み取る 1 次元スキャナと、前記 1 次元スキャナにより前記読取対象コードに光ビームが照射された際に、前記読取対象コードの画像を含むエリア画像を読み取る 2 次元スキャナと、前記 2 次元スキャナにより読み取られた前記エリア画像における光ビームの照射位置を検出する検出手段と、前記検出された前記光ビームの照射位置から前記エリア画像の端までの距離に基づいて、コード読取装置から前記読取対象コードまでの距離を算出する距離算出手段と、前記算出された距離に応じてコード読取に係る各種パラメータを変更設定する設定手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に記載の発明によれば、コード読取装置に 1 次元スキャナ及び 2 次元スキャナを搭載し、2 次元スキャナにより得られたエリア画像における光ビームの照射位置を検出し、検出された光ビームの照射位置からエリア画像の端までの距離に基づいて算出された読取対象コードまでの距離に応じて、コード読取に係るパラメータを変更設定するので、コードまでの距離に応じた最適なパラメータを設定することができ、コードまでの距離に関わらずデコードに最適なコード画像を読み取ることができる。従って、簡素な装置構成で読取性能を向上させるとともに、正確なデコードを行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

第 1 の実施の形態

第 1 の実施の形態では、コード読取装置に 1 次元スキャナと 2 次元スキャナを備え、この 1 次元スキャナ及び 2 次元スキャナにより同時に 1 次元コードのコードスキャンを行い、2 次元スキャナにより取り込まれたエリア画像における 1 次元スキャナによる光ビームの照射位置に基づいて、1 次元コードまでの距離を算出し、当該算出された距離に応じて 1 次元スキャナのコード読取に係るパラメータを変更設定する例を説明する。

【 0 0 1 0 】

まず、構成を説明する。

図 1 に、第 1 の実施の形態におけるコード読取装置 10 を示す。図 1 (a) はコード読取装置 10 をその上面から見た図であり、図 1 (b) はコード読取装置 10 を側面から見

10

20

30

40

50

た図である。

図1(a)に示すように、コード読取装置10は、コードスキャンを行う読取部1と、支持部2とから構成される。読取部1にはその上面に表示ディスプレイ1aが設けられ、支持部2にはその上面に操作手段として各種キー群2aが備えられている。なお、本実施の形態では、持ち運び可能なハンディタイプのコード読取装置10を例示したが、ハンディタイプ以外の形態であってもよい。

【0011】

また、読取部1には、1次元コードを読み取るための1次元スキャナ(以下、1Dスキャナという。)Pと、2次元コードを読み取るための2次元スキャナ(以下、2Dスキャナという。)Qとが内蔵される。1DスキャナPは、2DスキャナQの真上に並列して設置され、図1(b)に示すように、1DスキャナPから照射される光ビームの走査面と、2DスキャナQによるエリア画像の取込範囲の中心軸とが所定角度で交差するように設置される。すなわち、図1(a)は光ビームの走査面をその真上から見た図であり、図1(b)は光ビームの走査面をその側面から見た図である。なお、1DスキャナP及び2DスキャナQの機能説明は後述する。

【0012】

図2に、コード読取装置10の内部構成を示す。

図2に示すように、コード読取装置10は、CPU(Central Processing Unit)11、RAM(Random Access Memory)12、表示部13、入力部14、通信部15、ROM(Read Only Memory)16、1Dスキャナコントローラ17、1DスキャナP、2Dスキャナコントローラ18、2DスキャナQを備えて構成され、各部はバス19により接続されている。この第1の実施の形態では、1DスキャナPはレーザ光ビームを照射して1次元コードを読み取るレーザスキャナであり、2DスキャナQはCMOS(Complementary Metal-Oxide Semiconductor)イメージセンサを内蔵する2Dスキャナである。

【0013】

CPU11は、ROM16に格納されている基本動作プログラムの他、本発明に係る第1のコード読取処理プログラム(図7参照)等の各プログラムをRAM12に展開し、当該プログラムとの協働により処理動作を統括的に制御する。

【0014】

CPU11は、第1のコード読取処理において、2DスキャナQにより読み取られたエリア画像における1DスキャナPの光ビームの照射位置を検出し、当該検出された光ビームの照射位置に基づいてコード距離を算出する。

【0015】

以下、図3~6を参照して、距離の算出方法について説明する。

図3(a)は、コードスキャン時の様子を示す図であり、図3(b)は、近距離、中距離、長距離のコード距離でコードスキャンが行われた際に2DスキャナQにより取り込まれたエリア画像A~Cを示す図である。取り込まれた各エリア画像には、1DスキャナPから走査された光ビームの照射位置を示す走査ラインが現れる(図中では、説明の便宜上、光ビームの走査ラインを黒の実線で示したが、実際には光ビームは輝度が高いので走査ラインは低輝度な白い線でエリア画像上に現れる。)。

【0016】

近距離でコードスキャンが行われると、図3(b)に示すようにエリア画像Aが得られる。エリア画像Aではコード距離が近距離であり、画像取込範囲が小さいため、エリア画像全体の画像領域が小さくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズに近いサイズとなる。また、コードまでの光ビームの入射距離が浅いため、コード画像及びそのコード画像をスキャンする光ビームの走査ラインがエリア画像Aの上部に位置する。

【0017】

中距離でコードスキャンが行われると、図3(b)に示すようにエリア画像Bが得られる。エリア画像Bでは、エリア画像全体の画像領域が近距離の場合より大きくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズより小さいサイズとなる。また、コードまでの光

ビームの入射距離が近距離の場合よりも伸びるため、コード画像及び光ビームの走査ラインはエリア画像Bのやや下部に位置する。

【0018】

遠距離でコードスキャンが行われると、図3(b)に示すようにエリア画像Cが得られる。エリア画像Cでは、エリア画像全体の画像領域が中距離の場合よりさらに大きくなるとともに、コード画像のサイズは中距離で取り込まれた場合よりもさらに小さいサイズとなる。また、2DスキャナQの画像取込範囲内で1DスキャナPの光ビームが照射される位置が画像取込範囲のかなり下部に位置するため、コード画像及び光ビームの走査ラインはエリア画像Cの下端近くに位置する。

【0019】

10

すなわち、コードまでの距離に応じて、エリア画像中のコード画像を走査する光ビームの照射位置(走査ラインの位置)が変化する。従って、コード距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係を予め求めてテーブル化しておき、コードスキャン時にエリア画像における光ビームの照射位置を検出することにより、そのテーブルに基づいてコードまでの距離を算出することができる。

【0020】

図4を参照してコード距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係の求め方について説明する。

図4(a)は、図3(a)におけるコード読取装置10のコードスキャンの様子を模式化した図であり、図4(b)はそのコードスキャンの際に2DスキャナQにより取り込まれたエリア画像を示す図である。

20

【0021】

図4(a)に示すように、画像取込範囲の中心軸(以下、単に中心軸という。)と画像取込範囲の外郭線との角度を θ 、光ビームの走査面と中心軸との交差角を ϕ 、コード読取装置10から光ビームの走査面と中心軸との交差点までの距離を k 、コード距離を d とし、図4(b)に示すように、取り込まれたエリア画像の上端から下端までの距離を z 、エリア画像の上端から光ビームの照射位置までの距離を y 、エリア画像の上端から光ビームの照射位置までの割合を x とすると、光ビームの照射位置の割合 x は下記の式1により求められる。

【0022】

30

【数1】

$$x = \frac{y}{z} = \frac{(d-k) \times \tan \phi + (d \times \tan \theta)}{2(d \times \tan \theta)} \times 100(\%) \quad \dots (1)$$

【0023】

さらに、上記式1において、コード距離 d について求めると、下記の式2が得られる。

【0024】

【数2】

40

$$d = \frac{k}{\frac{(1-x) \times \tan \theta}{\tan \phi} + 1} \quad \dots (2)$$

【0025】

この式2を用いてコード距離 d と光ビームの照射位置 y との相関関係を求める。

まず、エリア画像を画像解析して、光ビームの照射位置 y 、エリア画像の上端から下端までの距離 z を計測する。そして、計測された y 、 z の値から光ビームの照射位置の割合 x を算出し、式2に代入すると、距離 k 、角度 θ 及び角度 ϕ は設定により一意に決まる定

50

数であるので、コード距離 d が算出される。次いで、割合 x に対してコード距離 d をプロットすると、図 5 に示すような相関関係が得られる。図 5 に示すように、光ビームの照射位置の割合 x を右縦軸に、コード距離 d を横軸にとると、上記式 2 を示す曲線 M が得られる。このとき、割合 x は、 $x = y / z$ で示されるので、予め測定によりコード距離 d と、その距離 d で取り込まれたエリア画像の上端から下端までの距離 z との相関関係を求めておくことにより、コード距離 d と光ビームの照射位置までの距離 y との相関関係を導き出すことができる。

【 0 0 2 6 】

図 5 に、エリア画像の上端からの距離を左縦軸に、コード距離 d を横軸にとり、コード距離 d に対するエリア画像の上端から下端までの距離 z 、つまりエリア画像の取込範囲の変化を直線 L で示し、コード距離 d に対するエリア画像の上端から光ビームの照射位置までの距離 y の変化を直線 N で示す。

【 0 0 2 7 】

そして、この直線 N で示されるコード距離 d と光ビームの照射位置 y との相関関係をテーブル化し、距離テーブルとして ROM 16 に格納しておく。以後、コードスキャン時にコード距離 d を算出する際には、CPU 11 は、まずエリア画像を画像解析してエリア画像における光ビームの照射位置 y を検出し、当該検出された照射位置 y に応じたコード距離 d の値を ROM 16 に格納された距離テーブルから読み出す。すなわち、CPU 11 により算出手段を実現することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

このようにして、コードスキャン時にコード距離 d を算出すると、CPU 11 は、算出されたコード距離 d に応じて 1D スキャナ P のコード読取に係る各種パラメータの変更設定を行い、変更されたパラメータで読み取られたライン画像に含まれるコード画像を画像解析してデコードを行う。すなわち、CPU 11 により設定手段を実現することができる。

【 0 0 2 9 】

RAM 12 は、CPU 11 によって実行される各種プログラム及びこれらプログラムに係るデータを一時的に記憶するワークエリアを形成する。

【 0 0 3 0 】

入力部 13 は、数字キー、文字キー、各種機能キー等のキー群 2a を備えて構成され、操作されたキーに対応する操作信号を CPU 11 に出力する。なお、表示部 13 と一体型のタッチパネルを備える構成としてもよい。

【 0 0 3 1 】

表示部 14 は、LCD (Liquid Crystal Display) 等の表示ディスプレイ 1a を備えて構成され、各種操作画面や CPU 11 による処理結果等の各種表示情報を表示する。

【 0 0 3 2 】

通信部 15 は、ネットワークインターフェイスカードやモデム等の通信用インターフェイスを備えて構成され、通信ネットワーク上の外部機器と相互に情報の送受信を行う。

【 0 0 3 3 】

ROM 16 は、半導体メモリ等から構成され、基本動作プログラムの他、第 1 のコード読取処理プログラム及び各プログラムで処理されたデータ等を記憶する。

【 0 0 3 4 】

また、ROM 16 は、エリア画像における 1D スキャナ P の光ビームの照射位置 y と、読取対象コードまでの距離 d との相関関係をテーブル化した距離テーブルを格納する。

【 0 0 3 5 】

1D スキャナコントローラ 17 は、1D スキャナ P に制御信号を出力して光ビームの照射タイミング、走査幅等の読取動作を制御する。また、内部に 1D スキャナ P により読み取られたライン画像の画像データを一時的に保存するバッファメモリを有し、画像データのデコード時には、当該バッファメモリに一時保存された画像データを CPU 11 に出力する。さらに、1D スキャナコントローラ 17 は、CPU 11 からの指示に従って、1D

10

20

30

40

50

スキャナ P における信号の増幅率、振幅スピード、レーザ光の走査幅等のコード読取に係る各種パラメータを変更設定する。

【 0 0 3 6 】

1 D スキャナ P は、読取対象のコードに対し、レーザ光をライン状に照射してそのライン画像を光学的に読み取るスキャナである。

図 6 に、1 D スキャナ P の内部構成を示す。

図 6 に示すように、1 D スキャナ P は、レーザダイオード等からなるレーザ発光部 p 1、ミラー p 2、レーザ光を読取対象のコードに対してライン状に走査させるためのレーザ振動部（振動ミラー）p 3、ライン状に C C D（Charge Coupled Device）等の光電変換素子が 1 列に配置されたラインセンサからなるレーザ受光部 p 4、信号処理部 p 5 から構成され、信号処理部 p 5 は、増幅部 p 5 1、二値化部 p 5 2 から構成される。

10

【 0 0 3 7 】

コードスキャン時には、まずレーザ発光部 p 1 によりレーザ光が発光され、当該レーザ光がミラー p 2 により反射されてレーザ振動部 p 3 の反射面に入射する。レーザ振動部 p 3 は、所定範囲内の回転角度で反復回転を繰り返し、当該レーザ振動部 p 3 の反射面に入射したレーザ光はコードが印刷された用紙上に照射され、レーザ振動部 p 3 の反復回転によりライン状に走査される。

【 0 0 3 8 】

次いで、用紙上に照射されたレーザ光の反射光がレーザ受光部 p 4 において受光されると、光電変換によりライン画像の画像信号が生成されて当該画像信号が信号処理部 p 5 に入力される。信号処理部 p 5 では、増幅部 5 1 において画像信号が増幅された後、二値化部 p 5 2 により二値化が行われてデジタル画像データに変換される。二値化されたデジタル画像データは、1 D スキャナコントローラ 1 7 に出力される。

20

【 0 0 3 9 】

2 D スキャナコントローラ 1 8 は、2 D スキャナ Q に制御信号を出力してエリア画像の読取タイミング、露光時間等の読取動作を制御する。また、内部に 2 D スキャナ Q により読み取られたエリア画像の画像データを一時的に保存するバッファメモリを有し、デコード時には当該バッファメモリに一時保存された画像データを C P U 1 1 に出力する。さらに、2 D スキャナ Q における画像取込時の露光スピード、二値化時のスレッシュドレベル等のパラメータの変更設定を行う。

30

【 0 0 4 0 】

2 D スキャナ Q は、一定領域を撮像してそのエリア画像を読み取るスキャナであり、被写体からの光像を結像する光学レンズ群、C M O S、C C D 等の光電変換素子がマトリックス上に配置されたエリアセンサ、増幅部、二値化部等を有する信号処理部等から構成される。

【 0 0 4 1 】

コードスキャン時には、光学レンズ群を介して光像がエリアセンサに入光すると、エリアセンサにおいて光電変換が行われ、エリア画像の画像信号が生成される。エリア画像の画像信号は、信号処理部において増幅部により増幅された後、二値化部により二値化が行われてデジタル画像データに変換される。二値化されたデジタル画像データは、2 D スキャナコントローラ 1 8 に出力される。

40

【 0 0 4 2 】

以下、第 1 の実施の形態における動作を説明する。

図 7 は、第 1 の実施の形態におけるコード読取装置 1 0 により実行される第 1 のコード読取処理を説明するフローチャートである。このコード読取処理は、1 ~ 3 の 3 段階で実行される。

【 0 0 4 3 】

図 7 に示すコード読取処理では、ユーザが入力部 1 4 に設けられたトリガキー等を操作することによって、まず C P U 1 1 からスキャン開始の指示情報が 1 D スキャナコントローラ 1 7、2 D スキャナコントローラ 1 8 に出力される（ステップ S 1）。指示情報を受

50

けた1Dスキャナコントローラ17では、1DスキャナPの起動制御が行われ(ステップS2)、1DスキャナPによりレーザ光が発光されてその光ビームが照射される(ステップS3)。一方、スキャン開始の指示情報を受けた2Dスキャナコントローラ18においても2DスキャナQの起動制御が行われ(ステップS4)、エリア画像の取り込みが開始される(ステップS5)。

【0044】

1DスキャナPにより光ビームが照射されて読取対象のコードの走査が行われ(ステップS6)、1走査分の走査が終了すると(ステップS7)、割り込みフラグが生成され、当該割り込みフラグデータがCPU11に出力されるとともに、走査により読み取られたライン画像のデータがDMA(Direct Memory Access)機能によりRAM12に転送され(ステップS8)、RAM12において保存される(ステップS11)。

10

【0045】

2DスキャナQでは、1DスキャナPによるコード走査時と同時にエリア画像の取り込みが行われ(ステップS9)、取り込まれたエリア画像のデータがDMA機能によりRAM12に転送され(ステップS10)、RAM12において保存される(ステップS11)。

【0046】

1DスキャナP、2DスキャナQによりライン画像又はエリア画像が取り込まれ、その画像データがRAM12に記憶されていく過程で、1Dスキャナコントローラ17からの割り込みフラグが発生すると、CPU11では、エリア画像の転送を停止する指示情報が2Dスキャナコントローラ18に出力され、1Dスキャナコントローラ17から転送されたライン画像のデコードが行われる(ステップS12)。

20

【0047】

デコードが成功した場合は本処理を終了し、デコードが失敗した場合は、エリア画像の転送を再開する指示情報が2Dスキャナコントローラ18に出力される。そして、1画面分のエリア画像の転送が終了すると、CPU11において、転送されたエリア画像に基づいて読取対象コードまでの距離の算出が行われる(ステップS13)。

【0048】

読取対象コードまでの距離が算出されると、当該算出された距離に応じて1DスキャナPのパラメータが決定され(ステップS14)、当該決定されたパラメータのデータが1Dスキャナコントローラ17に出力される(ステップS15)。次いで、このパラメータデータは1Dスキャナコントローラ17から1DスキャナPに転送され(ステップS15)、1Dスキャナコントローラ17の制御により、転送されたパラメータデータに基づいて1DスキャナPのパラメータが変更設定される(ステップS16)。

30

【0049】

例えば、コードまでの距離が遠距離である場合は、コードが画像取込範囲に含まれるように光ビームの走査幅を広げる、或いは振幅スピードを上げるようにパラメータを変更したり、読み取られたコード信号が小さいと推測されるので増幅率を大きくするようパラメータを変更する。また、近距離である場合には、コードが画像取込範囲に入りやすくなるので、光ビームの振幅スピードを下げるようにパラメータを変更する。

40

【0050】

パラメータ変更後は、1段階の処理に戻る、つまりステップS1から処理が実行され、変更されたパラメータで再度1DスキャナP及び2DスキャナQによるコードスキャンが行われて、1次元コードのデコードが成功するまで1DスキャナPのパラメータの変更が繰り返される。

【0051】

以上のように、第1の実施の形態では、コード読取装置10に、1DスキャナPと2DスキャナQを搭載し、予めコード距離と、2DスキャナQにより読み取られたエリア画像における1Dスキャナからの光ビームの照射位置との相関関係をテーブル化して備えておくことにより、コードスキャン時に得られたエリア画像を画像解析して検出された光ビー

50

ムの照射位置から読取対象のコードまでの距離を容易に算出することができる。そして、算出された距離に応じて最適なコード読取を行えるように１ＤスキャナＰのコードスキャン時の各種パラメータを変更設定するので、読取性能を向上させるとともに正確なデコードを行うことが可能となる。

【００５２】

また、２ＤスキャナＱを同時搭載しているので、１次元コードだけではなく、２次元コードも読み取ることができ、利便性が良い。

【００５３】

第２の実施の形態

第２の実施の形態では、コード読取装置に１Ｄスキャナと２Ｄスキャナを備え、この１Ｄスキャナ及び２Ｄスキャナにより同時に２次元コードのコードスキャンを行い、コードスキャン時に２Ｄスキャナにより取り込まれたエリア画像における１Ｄスキャナにより走査された光ビームの照射位置に基づいて、２次元コードまでの距離を算出し、当該算出された距離に応じて２Ｄスキャナのコード読取に係る各種パラメータを変更設定する例を説明する。

【００５４】

まず、第２の実施の形態におけるコード読取装置の構成について説明するが、第２の実施の形態のコード読取装置は、第１の実施の形態におけるコード読取装置と同一構成であるので、同一構成の各部には同一の符号を付してその図示を省略し、異なる機能部分についてのみ説明することとする。すなわち、第２の実施の形態におけるコード読取装置１０は、ＣＰＵ１１、ＲＡＭ１２、表示部１３、入力部１４、通信部１５、ＲＯＭ１６、１Ｄスキャナコントローラ１７、１ＤスキャナＰ、２Ｄスキャナコントローラ１８、２ＤスキャナＱを備えて構成される。

【００５５】

第２の実施の形態において、ＣＰＵ１１は、ＲＯＭ１６に格納されている基本動作プログラムの他、本発明に係る第２のコード読取処理プログラム（図９参照）等の各プログラムをＲＡＭ１２に展開し、当該プログラムとの協働により処理動作を統括的に制御する。

【００５６】

ＣＰＵ１１は、第２のコード読取処理において、１ＤスキャナＰ及び２ＤスキャナＱに同時にコードスキャンさせ、このコードスキャン時に２ＤスキャナＱにより読み取られたエリア画像における１ＤスキャナＰの光ビームの照射位置を検出する。そして、検出された光ビームの照射位置に基づいて、コード読取装置１０から読取対象の２次元コードまでの距離を算出する。

【００５７】

以下、コード距離の算出方法について説明する。

図８（ａ）は、コードスキャン時の様子を示す図であり、図８（ｂ）は、コード読取装置１０から近距離、中距離、遠距離の各コード距離でコードスキャンが行われた際に２ＤスキャナＱにより取り込まれたエリア画像Ａ～Ｃを示す図である。

【００５８】

近距離でコードスキャンが行われると、図８（ｂ）に示すようにエリア画像Ａが得られる。エリア画像Ａでは、コード距離が近距離で画像取込範囲が小さいため、エリア画像全体の画像領域が小さくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズに近いサイズで現れることとなる。また、コードまでの光ビームの入射距離が浅いため、２次元コードの画像はエリア画像Ａの上部に位置することとなる。

【００５９】

中距離でコードスキャンが行われると、図８（ｂ）に示すようなエリア画像Ｂが得られる。エリア画像Ｂでは、近距離の場合よりは画像取込範囲が広がるため、エリア画像全体の画像領域は近距離の場合より大きくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズより小さめに現れることとなる。また、コードまでの光ビームの入射距離が近距離の場合よりも伸びるため２次元コードの画像はエリア画像Ｂの下部に位置することとなる。

【 0 0 6 0 】

遠距離でコードスキャンが行われると、図 8 (b) に示すようなエリア画像 C が得られる。エリア画像 C では画像領域が中距離の場合よりさらに大きくなるとともに、コード画像のサイズは中距離の場合のサイズよりさらに小さく現れる。また、2 D スキャナ Q の画像取込範囲内で 1 D スキャナ P の光ビームが照射される位置が画像取込範囲のかなり下部に位置するため、2 次元コードの画像はエリア画像 C の下端近くに位置することとなる。

【 0 0 6 1 】

すなわち、コード距離に応じて、2 D スキャナ Q のエリア画像においてコード上を走査する光ビームの照射位置（走査ラインの位置）が変化することになる。従って、コード距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係を予め求めてテーブル化しておき、コードスキャン時にエリア画像における光ビームの照射位置を検出することにより、そのテーブルに基づいてコード距離を算出することができる。

10

【 0 0 6 2 】

エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係の求め方は、第 1 の実施の形態において図 4 及び図 5 を参照して説明した方法と同様であるので、その説明は省略する。すなわち、式 1 及び式 2 を用いてコード距離 d と、エリア画像における光ビームの照射位置の割合 x との相関関係を求め、その相関関係からコードまでの距離 d と、エリア画像における光ビームの照射位置 y との相関関係を求める。求められた相関関係は、テーブル化され、距離テーブルとして ROM 16 に格納される。

20

【 0 0 6 3 】

CPU 11 は、コードスキャン時に 2 次元スキャナ Q により取り込まれたエリア画像を画像解析してエリア画像における光ビームの照射位置を検出し、当該検出された照射位置に応じたコード距離の値を ROM 16 に格納された距離テーブルから読み出す。すなわち、CPU 11 により算出手段を実現することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

そして、コード距離 d が算出されると、CPU 11 は、算出されたコード距離 d に応じて 2 D スキャナ Q のコード読取に係る各種パラメータの変更設定を行い、変更されたパラメータで読み取られたエリア画像中のコード画像のデコードを行う。すなわち、CPU 11 により設定手段を実現することができる。

【 0 0 6 5 】

ROM 16 は、第 2 のコード読取処理プログラムを記憶する。また、コード距離と、エリア画像における 1 D スキャナ P の光ビームの照射位置との相関関係をテーブル化した距離テーブルを記憶する。

30

【 0 0 6 6 】

次に、第 2 の実施の形態における動作を説明する。

図 9 は、第 2 の実施の形態におけるコード読取装置 10 により実行される第 2 のコード読取処理を説明するフローチャートである。この第 2 のコード読取処理は、1 ~ 5 の 5 段階で実行される。

【 0 0 6 7 】

図 9 に示す第 2 のコード読取処理では、ユーザが入力部 14 に設けられたトリガキー等を操作することによって、まず CPU 11 からスキャン開始の指示情報が 1 D スキャナコントローラ 17、2 D スキャナコントローラ 18 に出力される（ステップ T1）。指示情報を受けた 1 D スキャナコントローラ 17 では、1 D スキャナ P の起動制御が行われ（ステップ T2）、1 D スキャナ P によりレーザ光が発光されてその光ビームが照射される（ステップ T3）。一方、スキャン開始の指示情報を受けた 2 D スキャナコントローラ 18 においても 2 D スキャナ Q の起動制御が行われ（ステップ T4）、エリア画像の取り込みが開始される（ステップ T5）。

40

【 0 0 6 8 】

1 D スキャナ P により光ビームが照射されて読取対象のコードの走査が行われ（ステップ T6）、1 走査分の走査が終了すると（ステップ T7）、割り込みフラグが生成され、

50

当該割り込みフラグデータがCPU 11に出力されるとともに、走査により読み取られたライン画像のデータがDMA機能によりRAM 12に転送され（ステップT 8）、RAM 12において保存される（ステップT 11）。

【0069】

2DスキャナQでは、1DスキャナPによるコード走査時と同時にエリア画像の取り込みが行われ（ステップT 9）、取り込まれたエリア画像のデータがDMA機能によりRAM 12に転送され（ステップT 10）、RAM 12において保存される（ステップT 11）。

【0070】

1DスキャナP、2DスキャナQによりライン画像又はエリア画像が取り込まれ、その画像データがRAM 12に記憶されていく過程で、1Dスキャナコントローラ17からの割り込みフラグが発生すると、CPU 11では、エリア画像の転送を停止する指示情報が2Dスキャナコントローラ18に出力され、1Dスキャナコントローラ17から転送されたライン画像のデコードが行われる（ステップT 12）。

【0071】

デコードが成功した場合は本処理を終了し、デコードが失敗した場合は、エリア画像の転送を再開する指示情報が2Dスキャナコントローラ18に出力される。そして、1画面分のエリア画像の転送が終了すると、CPU 11において、転送されたエリア画像に基づいて読取対象コードまでの距離の算出が行われる（ステップT 13）。

【0072】

読取対象コードまでの距離が算出されると、当該算出された距離に応じて1DスキャナP及び2DスキャナQのパラメータが決定され、当該決定されたパラメータのデータが1Dスキャナコントローラ17及び2Dスキャナコントローラ18のそれぞれに出力される（ステップT 14）。1Dスキャナコントローラ17に出力されたパラメータデータは、1DスキャナPに転送され（ステップT 15）、1Dスキャナコントローラ17の制御により、転送されたパラメータデータに基づいて1DスキャナPのパラメータが変更設定される（ステップT 16）。

【0073】

一方、2Dスキャナコントローラ18に出力されたパラメータデータは、2DスキャナQに転送され（ステップT 17）、2Dスキャナコントローラ18の制御により、転送されたパラメータデータに基づいて2DスキャナQのパラメータが変更設定される。例えば、読取対象のコードまでの距離が遠距離である場合は、画像取込時の露光時間が長時間になるように露光スピードのパラメータを変更設定する。

【0074】

パラメータの変更設定が終了すると、CPU 11から1DスキャナPによるコードスキャンを停止する指示情報が1Dスキャナコントローラ17に出力され（ステップT 19）、1Dスキャナコントローラ17の制御により1DスキャナPの動作が停止されて（ステップT 20）、レーザ光が消灯される（ステップT 21）。

【0075】

1DスキャナPのスキャン動作が停止されると、エリア画像の取り込み開始の指示情報がCPU 11から2Dスキャナコントローラ18に出力され、2Dスキャナコントローラ18の制御により2DスキャナQによるエリア画像の取り込みが行われる（ステップT 22）。取り込まれたエリア画像はDMA機能により2Dスキャナコントローラ18からRAM 12に出力され、その画像データがRAM 12に保存される（ステップT 24）。

【0076】

RAM 12にエリア画像の画像データが保存されると、CPU 11では当該画像データの画像解析が行われ、2次元コード画像の検出が行われる。そして、検出された2次元コード画像のデコードが行われる（ステップT 25）。CPU 11においてデコードに成功した場合は本処理を終了し、デコードに失敗した場合は、1DスキャナPによるスキャンを開始する指示情報がCPU 11から1Dスキャナコントローラ17に出力され（ステッ

10

20

30

40

50

ブ T 2 6)、1 D スキャナコントローラ 1 7 の制御により、1 D スキャナ P が起動されて (ステップ T 2 7)、1 D スキャナ P からレーザ光の発光が行われる (ステップ T 2 8)。

【 0 0 7 7 】

1 D スキャナ P によるスキャン開始後は、2 段階の処理に戻る、つまりステップ T 1 1 の処理から実行され、再度 1 D スキャナ P 及び 2 D スキャナ Q によるコードスキャンが行われて、2 次元コードのデコードが成功するまで 2 D スキャナ Q のパラメータの変更が繰り返される。

【 0 0 7 8 】

以上のように、第 2 の実施の形態では、コード読取装置 1 0 に、1 D スキャナ P と 2 D スキャナ Q を搭載し、予め読取対象のコードまでの距離と、2 D スキャナ Q により読み取られたエリア画像における 1 D スキャナからの光ビームの照射位置との相関関係をテーブル化して備えておくことにより、コードスキャン時に得られたエリア画像を画像解析して検出された光ビームの照射位置から読取対象のコードまでの距離を容易に算出することができる。そして、算出された距離に応じて最適なコード読取を行えるように 2 D スキャナ Q のコードスキャン時の各種パラメータを変更設定するので、読取性能を向上させるとともに正確なデコードを行うことが可能となる。

【 0 0 7 9 】

また、1 D スキャナ Q を同時搭載しているので、2 次元コードだけではなく、1 次元コードも読み取ることができ、利便性が良い。

【 0 0 8 0 】

第 3 の実施の形態

第 3 の実施の形態では、コード読取装置に 1 D スキャナと 2 D スキャナを備え、この 1 D スキャナ及び 2 D スキャナにより同時にコードスキャンを行い、このとき 2 D スキャナにより取り込まれたエリア画像における 1 次元スキャナの光ビームの照射位置に基づいて、読取対象のコードまでの距離を算出し、当該算出された距離に応じて 1 D スキャナ又は 2 D スキャナのコード読取に係るパラメータを変更設定するとともに、エリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度からピッチ方向 (光ビームの走査方向) におけるコードの傾斜角度を算出し、当該算出された傾斜角度に応じてコード画像の画像補正を行う例を説明する。

【 0 0 8 1 】

まず、第 3 の実施の形態におけるコード読取装置の構成について説明するが、第 3 の実施の形態のコード読取装置は、第 1 の実施の形態におけるコード読取装置と同一構成であるので、同一構成の各部には同一の符号を付してその図示を省略し、異なる機能部分についてのみ説明することとする。すなわち、第 3 の実施の形態におけるコード読取装置 1 0 は、CPU 1 1、RAM 1 2、表示部 1 3、入力部 1 4、通信部 1 5、ROM 1 6、1 D スキャナコントローラ 1 7、1 D スキャナ P、2 D スキャナコントローラ 1 8、2 D スキャナ Q を備えて構成される。

【 0 0 8 2 】

第 3 の実施の形態において、CPU 1 1 は、ROM 1 6 に格納されている基本動作プログラムの他、本発明に係る第 3 のコード読取処理プログラム (図 1 4 参照) 等の各プログラムを RAM 1 2 に展開し、当該プログラムとの協働により処理動作を統括的に制御する。

【 0 0 8 3 】

CPU 1 1 は、第 3 のコード読取処理において、2 D スキャナ Q により読み取られたエリア画像における 1 D スキャナ P の光ビームの照射位置を検出し、当該検出された光ビームの照射位置に基づいて、コード読取装置 1 0 から読取対象コードまでの距離を算出する。

【 0 0 8 4 】

以下、コード距離の算出方法について説明する。

図10(a)は、コードスキャン時の様子を示す図であり、図10(b)は、コード読取装置10から近距離、中距離、遠距離の各コード距離でコードスキャンが行われた際に2DスキャナQにより取り込まれたエリア画像A～Cを示す図である。2DスキャナQの画像取込時には1DスキャナPによるスキャンも行われているので、読み取られたエリア画像には、1DスキャナPから走査された光ビームのラインが現れる。

【0085】

なお、第3の実施の形態では、読取対象のコードが2次元コードである場合を例に説明するが、コードが1次元コードであっても同様の処理が行われることとする。

【0086】

近距離でコードスキャンが行われると、図10(b)に示すようなエリア画像Aが得られる。エリア画像Aでは、コード距離が近距離で画像取込範囲が小さいため、エリア画像全体の画像領域が小さくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズに近いサイズで現れることとなる。また、コードまでの光ビームの入射距離が浅いため、2次元コードの画像はエリア画像Aの上部に位置することとなる。

10

【0087】

中距離でコードスキャンが行われると、図10(b)に示すようなエリア画像Bが得られる。エリア画像Bでは、近距離よりは画像取込範囲が広がるため、エリア画像全体の画像領域が近距離の場合より大きくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズより小さめに現れることとなる。また、コードまでの光ビームの入射距離が近距離の場合よりも伸びるため2次元コードの画像はエリア画像Bの下部に位置することとなる。

20

【0088】

遠距離でコードスキャンが行われると、図10(b)に示すようなエリア画像Cが得られる。エリア画像Cでは、エリア画像全体の画像領域が中距離の場合よりさらに大きくなるとともに、コード画像のサイズは中距離の場合のサイズよりさらに小さく現れる。また、2DスキャナQの画像取込範囲内で1DスキャナPの光ビームが照射される位置が画像取込範囲のかなり下部に位置するため、2次元コードの画像はエリア画像Cの下端近くに位置することとなる。

【0089】

すなわち、コードとコード読取装置10との距離に応じて、2DスキャナQのエリア画像においてコード上を走査する光ビームの照射位置(走査ラインの位置)が変化することになる。従って、予めコード距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係を求めてテーブル化しておき、コードスキャン時にエリア画像における光ビームの照射位置を検出することにより、そのテーブルに基づいてコードまでの距離を算出することができる。

30

【0090】

エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係の求め方は、第1の実施の形態において図4及び図5を参照して説明した方法と同様であるので、ここでは説明を省略する。すなわち、式1及び式2を用いて読取対象のコードまでの距離dと、エリア画像における光ビームの照射位置の割合xとの相関関係を求め、その相関関係からコードまでの距離dと、エリア画像における光ビームの照射位置yとの相関関係を求める。求められた相関関係は、テーブル化されて距離テーブルとしてROM16に格納される。

40

【0091】

CPU11は、コードスキャン時に2DスキャナQにより取り込まれたエリア画像を画像解析してエリア画像における光ビームの照射位置を検出し、当該検出された照射位置に応じたコード距離の値をROM16に格納された距離テーブルから読み出す。すなわち、CPU11により算出手段を実現することが可能となる。

【0092】

そして、コード距離が算出されると、CPU11は、算出されたコード距離に応じて1DスキャナP又は2DスキャナQのコード読取に係る各種パラメータの変更設定を行う。すなわち、CPU11により設定手段を実現することができる。

50

【 0 0 9 3 】

また、CPU 11は、エリア画像において検出された1DスキャナPの光ビームの照射位置に基づいて、光ビームの走査方向（これをピッチ方向という。）における読取対象コードの傾斜を検出し、その傾斜角度（以下、これをピッチ角度という。）を算出する。

【 0 0 9 4 】

例えば、図10（a）において、コード読取装置10から中距離の位置でコードスキャンされた際に、読取対象のコードがピッチ方向に対して左側又は右側に傾斜した状態でコードスキャンが行われると、図10（c）に示すように、傾斜によりコード画像が歪んだエリア画像B-1、B-2が得られる。

【 0 0 9 5 】

図10（c）に示すエリア画像B-1は、コードがピッチ方向右側に傾斜した状態で取り込まれた画像である。コード読取装置10からの距離はエリア画像の右側がその左側よりも遠距離となるので、エリア画像B-1では光ビームの走査ラインが右肩下がりで現れるとともに、コード画像も歪み右にいくほど小さくなる。一方、エリア画像B-2は、コードがピッチ方向左側に傾斜した状態で取り込まれた画像であり、エリア画像の左側がその右側よりも遠距離となるので、1DスキャナPの光ビームの走査ラインが左肩下がりで現れるとともに、コード画像も左にいくほど小さくなって歪むこととなる。

【 0 0 9 6 】

このように、傾斜した状態でコードスキャンが行われた場合のピッチ角度の算出方法について図11及び図12を参照して説明する。

図11は、図10（a）に示すコードスキャンの様子を図式化した図である。図11（a）は光ビームの走査面をその側面から見た図であり、図11（b）はその光ビームの走査面を上から見た図である。また、図12は、そのコードスキャン時に2DスキャナQにより取り込まれたエリア画像を示す図である。

【 0 0 9 7 】

図11（a）、（b）において、エリア画像の取込中心軸とその画像取込範囲の外郭線との角度を θ 、光ビームの走査面と中心軸との交差点における交差角を ϕ 、その交差点までの距離を k 、ピッチ角度を δ 、コード読取装置10からエリア画像の左端までの距離を d_1 、右端までの距離を d_2 とする。また、図12において、エリア画像の上端から下端までの距離を z 、左端から右端までの距離を w 、エリア画像の左端と光ビームの走査ラインとの交差点を点L、エリア画像の右端部と光ビームの走査ラインとの交差点を点Rとする。

【 0 0 9 8 】

ここで、エリア画像の上端から点Lまでの距離を y_1 、上端から点Rまでの距離を y_2 、点Lにおいて光ビームの照射位置が占める割合 x_1 、点Rにおいて占める割合 x_2 とすると、割合 x_1 、 x_2 は以下の式3、式4により求められる。

$$x_1 = y_1 / z \cdots (3)$$

$$x_2 = y_2 / z \cdots (4)$$

【 0 0 9 9 】

さらに、コード距離 d_1 、 d_2 は、第1の実施の形態で示した式1においてコード距離 d に d_1 、 d_2 を代入することにより、以下の式5、式6に示すように求められる。

【数3】

$$d_1 = \frac{k}{\frac{(1-x_1) \times \tan \theta}{\tan \phi} + 1} \cdots (5)$$

【 0 1 0 0 】

エリア画像における光ビームの照射位置までの距離 y_1 、 y_2 はコードのピッチ角度 δ

10

20

30

40

50

に応じて変化する、つまりピッチ角度 δ に応じてエリア画像における光ビームの走査ラインの傾斜角度 α が変化することになるので、予めピッチ角度 δ と、エリア画像における光ビームの走査ラインの傾斜角度 α との相関関係を求めてテーブル化しておき、コードスキャン時に、エリア画像を画像解析して光ビームの照射位置を検出することにより、そのテーブルに基づいてピッチ角度を算出することができる。

【 0 1 0 1 】

光ビームの走査ラインの傾斜角度 α は、光ビームの照射位置 y_1 、 y_2 から次の式 7 により求められる。

【 0 1 0 2 】

【 数 4 】

$$d2 = \frac{k}{\frac{(1-x2) \times \tan \theta}{\tan \phi} + 1} \quad \dots (6)$$

$$\alpha = \tan^{-1} \frac{y1 - y2}{w} \quad \dots (7)$$

【 0 1 0 3 】

また、コードのピッチ角度 δ は、次の式 8 により求めることができる。

【 0 1 0 4 】

【 数 5 】

$$\delta = \tan^{-1} \frac{d2 - d1}{d2 \times \tan \theta + d1 \times \tan \theta} \quad \dots (8)$$

【 0 1 0 5 】

これらの式 7、8 を用いて傾斜角度 α とピッチ角度 δ の相関関係を求める。

まず、エリア画像を画像解析して、光ビームの照射位置 y_1 、 y_2 、エリア画像の左端から右端までの距離 w 、上端から下端までの距離 z を検出する。そして、検出された y_1 、 y_2 、 w の値を上記式 7 に代入して光ビームの傾斜角度 α を算出する。次に、 y_1 、 y_2 、 z の値を式 5、式 6 に代入してコード距離 d_1 、 d_2 を算出し、当該算出されたコード距離 d_1 、 d_2 を式 8 に代入してピッチ角度 δ を算出する。このようにして算出されたピッチ角度 δ に対する光ビームの傾斜角度 α をプロットすると、図 13 に示すような相関関係が得られる。図 13 に示すように、ピッチ角度 δ を横軸に、傾斜角度 α を縦軸にとると、曲線 J が得られる。

【 0 1 0 6 】

そして、この曲線 J で示される相関関係をテーブル化してピッチ角度テーブルとして ROM 16 に格納しておく。CPU 11 は、ピッチ角度を算出する際には、まずエリア画像を画像解析してエリア画像における光ビームの照射位置 y_1 、 y_2 及びエリア画像の左端から右端までの距離 w を検出し、当該検出された y_1 、 y_2 、 w から光ビームの走査ラインの傾斜角度 α を算出する。そして、算出された傾斜角度 α に応じたピッチ角度 δ の値を ROM 16 に格納されたピッチ角度テーブルから読み出す。

【 0 1 0 7 】

ピッチ角度 δ が算出されると、CPU 11 は、当該ピッチ角度 δ 分の傾斜により歪んだエリア画像中のコード画像を、ピッチ角度 δ に応じて座標変換により画像補正する。そして、画像補正されたコード画像を画像解析してデコードを行う。

【 0 1 0 8 】

なお、ピッチ方向にコードが傾斜している場合、エリア画像の右側と左側ではコード距離が異なってくる。従って、ピッチ方向にコードが傾斜している場合にコード距離を算出する際には、光ビームの照射位置 y_1 、 y_2 との平均値 y_{av} を算出して、当該平均値 y_{av} に対応するコード距離の値を距離テーブルから読み出すこととしてもよいし、 y_1 、 y_2 の何れか一方に対応するコード距離の値を読み出すこととしてもよい。

【0109】

ROM 16 は、第3のコード読取処理プログラムを記憶する、また、コード距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係を示す距離テーブルを格納するとともに、読取対象のコードのピッチ角度と、エリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度との相関関係を示すピッチ角度テーブルを格納する。

10

【0110】

次に、第3の実施の形態における動作を説明する。

図14は、第3の実施の形態におけるコード読取装置10により実行される第3のコード読取処理を説明するフローチャートである。この第3のコード読取処理は、1 ~ 5 の5段階で実行される。

【0111】

図14に示す第3のコード読取処理では、ユーザが入力部14に設けられたトリガキー等を操作することによって、まずCPU 11からスキャン開始の指示情報が1Dスキャナコントローラ17、2Dスキャナコントローラ18に出力される(ステップE1)。指示情報を受けた1Dスキャナコントローラ17では、1DスキャナPの起動制御が行われ(ステップE2)、1DスキャナPによりレーザ光が発光されてその光ビームが照射される(ステップE3)。一方、スキャン開始の指示情報を受けた2Dスキャナコントローラ18においても2DスキャナQの起動制御が行われ(ステップE4)、エリア画像の取り込みが開始される(ステップE5)。

20

【0112】

1DスキャナPにより光ビームが照射されて読取対象のコードの走査が行われ(ステップE6)、1走査分の走査が終了すると(ステップE7)、割り込みフラグが生成され、当該割り込みフラグデータがCPU 11に出力されるとともに、走査により読み取られたライン画像のデータがDMA機能によりRAM 12に転送され(ステップE8)、RAM 12において保存される(ステップE11)。

30

【0113】

2DスキャナQでは、1DスキャナPによるコード走査時と同時にエリア画像の取り込みが行われ(ステップE9)、取り込まれたエリア画像のデータがDMA機能によりRAM 12に転送され(ステップE10)、RAM 12において保存される(ステップE11)。

【0114】

1DスキャナP、2DスキャナQによりライン画像又はエリア画像が取り込まれ、その画像データがRAM 12に記憶されていく過程で、1Dスキャナコントローラ17からの割り込みフラグが発生すると、CPU 11では、エリア画像の転送を停止する指示情報が2Dスキャナコントローラ18に出力され、1Dスキャナコントローラ17から転送されたライン画像のデコードが行われる(ステップE12)。

40

【0115】

デコードが成功した場合は本処理を終了し、デコードが失敗した場合は、エリア画像の転送を再開する指示情報が2Dスキャナコントローラ18に出力される。そして、1画面分のエリア画像の転送が終了すると、CPU 11において、転送されたエリア画像に基づいて読取対象コードまでの距離の算出が行われる(ステップE13)。次いで、エリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度から読取対象コードのピッチ角度が算出される(ステップE14)。

【0116】

距離及びピッチ角度が算出されると、算出された距離に応じて1DスキャナP及び2D

50

スキャナQのパラメータが決定され、当該決定されたパラメータのデータが1Dスキャナコントローラ17及び2Dスキャナコントローラ18のそれぞれに出力される(ステップE15)。1Dスキャナコントローラ17に出力されたパラメータデータは、1DスキャナPに転送され(ステップE16)、1Dスキャナコントローラ17の制御により、転送されたパラメータデータに基づいて1DスキャナPのパラメータが変更設定される(ステップE17)。

【0117】

一方、2Dスキャナコントローラ18に出力されたパラメータデータは、2DスキャナQに転送され(ステップE18)、2Dスキャナコントローラ18の制御により、転送されたパラメータデータに基づいて2DスキャナQのパラメータが変更設定される。例えば、読取対象のコードまでの距離が遠距離である場合は、画像取込時の露光時間が長時間になるように露光スピードのパラメータを変更設定する。

【0118】

パラメータの変更設定が終了すると、CPU11から1DスキャナPによるコードスキャンを停止する指示情報が1Dスキャナコントローラ17に出力され(ステップE20)、1Dスキャナコントローラ17の制御により1DスキャナPの動作が停止されて(ステップE21)、レーザ光が消灯される(ステップE22)。

【0119】

1DスキャナPのスキャン動作が停止されると、エリア画像の取り込み開始の指示情報がCPU11から2Dスキャナコントローラ18に出力され、2Dスキャナコントローラ18の制御により2DスキャナQによるエリア画像の取り込みが行われる(ステップE23)。取り込まれたエリア画像はDMA機能により2Dスキャナコントローラ18からRAM12に出力され(ステップE24)、その画像データがRAM12に保存される(ステップE25)。

【0120】

RAM12にエリア画像の画像データが保存されると、CPU11では当該画像データの画像解析が行われ、2次元コード画像の検出が行われる。そして、ステップE14で算出されたピッチ角度に応じて、検出された2次元コード画像に対し、画像補正が施される(ステップE26)。例えば、2次元コードがピッチ方向に対して右側に傾斜された状態でエリア画像が取り込まれた場合は、そのコード画像は右にいくほど小さくなるように歪んだ画像となるので、そのピッチ角度分だけ傾斜を戻した状態のコード画像となるように座標変換される等して画像補正が行われる。

【0121】

画像補正が終了すると、当該補正された2次元コード画像のデコードが行われる(ステップE27)。デコードが成功した場合は本処理を終了し、デコードに失敗した場合は、1DスキャナPによるスキャンを開始する指示情報がCPU11から1Dスキャナコントローラ17に出力される(ステップE28)。次いで、1Dスキャナコントローラ17の制御により1DスキャナPが起動されると(ステップE29)、1DスキャナPによりレーザ光が発光されて、コードスキャンが開始される(ステップE30)。

【0122】

1DスキャナPによるスキャン開始後は、1段階の処理に戻る、つまりステップT11から処理が実行され、再度1DスキャナP及び2DスキャナQによるコードスキャンが行われて、2次元コードのデコードが成功するまで2DスキャナQのパラメータの変更及びコード画像の補正が繰り返される。

【0123】

以上のように、第3の実施の形態では、コード読取装置10に、1DスキャナPと2DスキャナQを搭載し、予め読取対象のコードまでの距離と、2DスキャナQにより読み取られたエリア画像における1Dスキャナからの光ビームの照射位置との相関関係をテーブル化して備えておくことにより、コード読取時に2DスキャナQにより得られたエリア画像における1DスキャナPの光ビームの照射位置から読取対象のコードまでの距離を算出

10

20

30

40

50

することができる。そして、算出された距離に応じて最適なコード読取を行えるように１ＤスキャナＰ及び／又は２ＤスキャナＱのコードスキャン時の各種パラメータを変更設定するので、読取性能を向上させるとともに正確なデコードを行うことが可能となる。

【０１２４】

また、読取対象コードのピッチ角度と、２ＤスキャナＱにより読み取られたエリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度との相関関係をテーブル化して備えておくことにより、コードスキャン時に２ＤスキャナＱから得られたエリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度から読取対象コードのピッチ角度を算出することができる。そして、算出されたピッチ角度に応じて最適なデコードを行えるようにコードスキャンされたコード画像の画像補正を行うので、コードを正確にデコードすることができ、デコード性能を向上させることができる。

10

【０１２５】

また、１ＤスキャナＰ及び２ＤスキャナＱを同時搭載しているので、１次元コード及び２次元コードの両方を読み取ることができ、利便性が良い。

【０１２６】

第４の実施の形態

第４の実施の形態では、コード読取装置に２台の１Ｄスキャナと１台の２Ｄスキャナを備え、この１Ｄスキャナ及び２Ｄスキャナにより同時にコードスキャンを行い、２Ｄスキャナにより取り込まれたエリア画像に基づいて算出されたコード距離に応じて、１Ｄスキャナ又は２Ｄスキャナのコード読取に係るパラメータを変更設定するとともに、エリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度からコードのピッチ方向及び当該ピッチ方向と直交するスキュー方向における傾斜角度を算出し、当該算出された傾斜角度に応じてコード画像の画像補正を行う例を説明する。

20

【０１２７】

まず、構成を説明する。

図１５に、第４の実施の形態におけるコード読取装置２０の外観を示す。図１５（ａ）は、コード読取装置２０を真上から見た図であり、図１５（ｂ）はコード読取装置２０をその側面から見た図である。

【０１２８】

図１５（ａ）、（ｂ）に示すように、コード読取装置２０は、２台の１ＤスキャナＰａ、Ｐｂと、１台の２ＤスキャナＱとを備えて構成される。１ＤスキャナＰａは２ＤスキャナＱの真上に並列して設置され、１ＤスキャナＰｂは２ＤスキャナＱの側面に並列して設置される。

30

【０１２９】

１ＤスキャナＰａは、図１５（ｂ）に示すように、１ＤスキャナＰａから照射される光ビームＡの走査面と、２ＤスキャナＱの画像取込範囲の中心軸とが一定角度で交差するように設置され、１ＤスキャナＰｂは、図１５（ａ）に示すように、１ＤスキャナＰｂから照射される光ビームＢの走査面と、２ＤスキャナＱの画像取込範囲の中心軸とが一定角度で交差するように、かつ光ビームＢの走査面が１ＤスキャナＰａの光ビームＡの走査面と直交するように設置される。すなわち、図１５（ａ）は、光ビームＡの走査面をその真上から見た図であると同時に、光ビームＢの走査面をその側面から見た図となる。逆に、図１５（ｂ）は、光ビームＡの走査面をその側面から見た図であると同時に、光ビームＢの走査面をその真上から見た図である。

40

【０１３０】

図１６に、コード読取装置２０の内部構成を示す。なお、第１の実施の形態におけるコード読取装置１０の各部と同一の構成部には、同一の符号を付することとする。

図１６に示すように、コード読取装置２０は、ＣＰＵ１１、ＲＡＭ１２、表示部１３、入力部１４、通信部１５、ＲＯＭ１６、１Ｄスキャナコントローラ１７ａ、１７ｂ、１ＤスキャナＰａ、Ｐｂ、２Ｄスキャナコントローラ１８、２ＤスキャナＱを備えて構成される。

50

【 0 1 3 1 】

第4の実施の形態において、CPU 11は、ROM 16に格納されている基本動作プログラムの他、本発明に係る第4のコード読取処理プログラム（図19参照）等の各プログラムをRAM 12に展開し、当該プログラムとの協働により処理動作を統括的に制御する。

【 0 1 3 2 】

CPU 11は、第4のコード読取処理において、2DスキャナQにより読み取られたエリア画像における1DスキャナPa、Pbの光ビームの照射位置を検出し、当該検出された光ビームの照射位置に基づいて、コード読取装置20から読取対象コードまでの距離を算出する。

10

【 0 1 3 3 】

以下、コード距離の算出方法について説明する。

図17(a)は、コードスキャンの様子をコード読取装置20の真上から見た図であり、図17(b)はコード読取装置20をその側面から見た図である。また、図17(c)は、コード読取装置10から近距離、中距離、遠距離のコード距離でコードスキャンが行われた際に2DスキャナQにより取り込まれたエリア画像A～Cを示す図である。コードスキャンは、1DスキャンPa、Pb及び2DスキャンQにより同時に行われるので、取り込まれたエリア画像には、1DスキャナPa、Pbから照射された光ビームA、Bの走査ラインが現れる。

【 0 1 3 4 】

20

なお、第3の実施の形態では、読取対象のコードが2次元コードである場合を例に説明するが、読取対象のコードが1次元コードであっても同様の処理が行われることとする。

【 0 1 3 5 】

近距離でコードスキャンが行われると、図17(c)に示すようなエリア画像Aが得られる。エリア画像Aでは、コード距離が近距離で画像取込範囲が小さいため、エリア画像全体の画像領域が小さくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズに近いサイズで現れることとなる。また、コードまでの光ビームの入射距離が浅いため、2次元コードの画像はエリア画像Aの上部に位置することとなる。

【 0 1 3 6 】

中距離でコードスキャンが行われると、図17(c)に示すようなエリア画像Bが得られる。エリア画像Bでは、近距離よりは画像取込範囲が広がるため、エリア画像全体の画像領域が近距離の場合より大きくなるとともに、コード画像のサイズは実際のサイズより小さめに現れることとなる。また、コードまでの光ビームの入射距離が近距離の場合よりも伸びるため2次元コードの画像はエリア画像Bの下部に位置することとなる。

30

【 0 1 3 7 】

遠距離でコードスキャンが行われると、図17(b)に示すようなエリア画像Cが得られる。エリア画像Cでは、エリア画像全体の画像領域が中距離の場合よりさらに大きくなるとともに、コード画像のサイズは中距離の場合のサイズよりさらに小さく現れる。また、2DスキャナQの画像取込範囲内で1DスキャナPの光ビームが照射される位置が画像取込範囲のかなり下部に位置するため、2次元コードの画像はエリア画像Cの下端近くに位置することとなる。

40

【 0 1 3 8 】

すなわち、コードとコード読取装置10との距離（コード距離）に応じて、2DスキャナQのエリア画像においてコード上を走査する光ビームの照射位置（走査ラインの位置）が変化することになる。従って、コード距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係を予め求めておくことにより、その後エリア画像における光ビームの照射位置を検出することにより、コードまでの距離を算出することができる。

【 0 1 3 9 】

エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係の求め方は、第1の実施の形態において図4及び図5を参照して説明した方法と同様であるので、ここでは説明を省略する

50

。すなわち、式 1 及び式 2 を用いて読取対象のコードまでの距離 d と、エリア画像における光ビームの照射位置の割合 x との相関関係を求め、その相関関係からコードまでの距離 d と、エリア画像における光ビームの照射位置 y との相関関係を求める。求められた相関関係は、テーブル化されて距離テーブルとして ROM 16 に格納される。

【 0 1 4 0 】

なお、コード距離の算出に用いるエリア画像中の光ビームの照射位置は、1 D スキャナ P a 又は 1 D スキャナ P b から照射された光ビーム A、B のうち、何れの光ビームのものであってもよい。

【 0 1 4 1 】

C P U 1 1 は、コードスキャン時に 2 次元スキャナ Q により取り込まれたエリア画像を画像解析してエリア画像における光ビームの照射位置を検出し、当該検出された照射位置に応じたコード距離の値を ROM 16 に格納された距離テーブルから読み出す。すなわち、C P U 1 1 により算出手段を実現することが可能となる。

10

【 0 1 4 2 】

そして、コードスキャン時にコード距離を算出すると、C P U 1 1 は、算出されたコード距離に応じて 1 D スキャナ P 又は 2 D スキャナ Q のコード読取に係る各種パラメータの変更設定を行う。すなわち、C P U 1 1 により設定手段を実現することができる。

【 0 1 4 3 】

また、C P U 1 1 は、1 D スキャナ P a から照射された光ビーム A の走査方向（以下、これをピッチ方向という。）におけるコードの傾斜を検出し、その傾斜角度（以下、これをピッチ角度という。）を算出する。

20

【 0 1 4 4 】

例えば、図 1 7 (a) において、コード読取装置 1 0 から中距離の位置でコードスキャンする際に、読取対象のコードがピッチ方向に対して左側又は右側に傾斜した状態でコードスキャンが行われると、図 1 7 (d) に示すように、傾斜によりコード画像が歪み、1 D スキャナ P a から照射された光ビームの走査ラインが傾斜したエリア画像 B - 1、B - 2 が得られる。この走査ラインの傾斜角度は、ピッチ角度に応じて変化する。従って、読取対象のコードのピッチ角度と、エリア画像における 1 D スキャナ P a による光ビーム走査ラインの傾斜角度との相関を予め求めておくことにより、光ビームの傾斜角度が判明すればピッチ角度を算出することができる。

30

【 0 1 4 5 】

ピッチ角度と、エリア画像における光ビーム走査ラインの傾斜角度との相関関係の求め方は、図 1 1 (a)、(b) 及び図 1 2 を参照して第 3 の実施の形態において説明した方法と同様であるので、ここでは説明を省略する。求められた相関関係はテーブル化されてピッチ角度テーブルとして、ROM 16 に格納される。C P U 1 1 は、デコード時に、算出されたピッチ角度に応じてエリア画像中のコード画像を座標変換により画像補正し、当該画像補正されたコード画像のデコードを行う。

【 0 1 4 6 】

また、C P U 1 1 は、1 D スキャナ P b から照射された光ビーム B の走査方向（1 D スキャナ P a からの光ビームの走査方向をピッチ方向としたとき、1 D スキャナ P b からの光ビームの走査方向をスキュー方向という。）におけるコードの傾斜を検出し、その傾斜角度（以下、これをスキュー角度という。）を算出する。

40

【 0 1 4 7 】

例えば、図 1 7 (a) において、コード読取装置 1 0 から中距離の位置でコードスキャンする際に、読取対象のコードがスキュー方向に傾斜した状態でコードスキャンが行われると、図 1 7 (d) に示すように、傾斜によりコード画像が歪み、1 D スキャナ P b から照射された光ビーム B の走査ラインが傾斜したエリア画像 B - 3、B - 4 が得られる。この走査ラインの傾斜角度は、スキュー角度に応じて変化する。従って、読取対象のコードのスキュー角度と、エリア画像における 1 D スキャナ P b による光ビーム走査ラインの傾斜角度との相関を予め求めておくことにより、光ビームの傾斜角度が判明すればスキュー

50

角度を算出することができる。

【0148】

スキュー角度とエリア画像における光ビーム走査ラインの傾斜角度との相関関係の求め方は、図11(a)、(b)を参照して説明したピッチ角度の場合と同様であるので、ここでは説明を省略する。すなわち、スキュー方向は、ピッチ方向と直交するので、図11(a)に示す光ビーム走査面を側面から見た図と、図11(b)に示す光ビーム走査面を上から見た図とにおいて、ピッチ角度 δ をスキュー角度 γ に置き換えて、また図12においても光ビームの走査ラインの傾斜角度 α を β に置き換えて、スキュー角度 γ と、エリア画像における1DスキャナPbの光ビームの走査ラインの傾斜角度 β との相関関係を求める。

10

【0149】

図18に、2次元コードのスキュー角度 γ に対して1DスキャナPbによる光ビームBの走査ラインの傾斜角度 β をプロットして得られた相関関係を示す。図18に示すように、コードのスキュー角度 γ を横軸に、エリア画像における光ビームBの傾斜角度 β を縦軸にとると、曲線Eが得られる。この曲線Eで示される相関関係をテーブル化し、スキュー角度テーブルとしてROM16に格納しておく。

【0150】

CPU11は、コード画像のデコード時に、まずエリア画像を画像解析してエリア画像における光ビームの照射位置及びエリア画像の上端から下端までの距離を検出し、光ビームBの走査ラインの傾斜角度 β を算出する。そして、算出された傾斜角度 β に応じたスキュー角度 γ の値をROM16のスキュー角度テーブルから読み出す。

20

【0151】

スキュー角度 γ が算出されると、CPU11は、当該スキュー角度 γ 分の傾斜により歪んだエリア画像中のコード画像を、スキュー角度 γ に応じて座標変換により画像補正する。そして、画像補正されたコード画像を画像解析してコード画像のデコードを行う。

【0152】

ROM16は、読取対象のコードまでの距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係を示す距離テーブルを格納する。また、読取対象のコードのピッチ角度と、エリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度との相関関係を示すピッチ角度テーブル、読取対象のコードのスキュー角度とエリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度との相関関係を示すスキュー角度テーブルを格納する。

30

【0153】

次に、第4の実施の形態における動作を説明する。

図19は、第4の実施の形態におけるコード読取装置20により実行される第4のコード読取処理を説明するフローチャートである。

【0154】

図19に示す第3のコード読取処理では、ユーザが入力部14に設けられたトリガキー等を操作することによって、まずCPU11からスキャン開始の指示情報が1Dスキャナコントローラ17a、17b、2Dスキャナコントローラ18に出力される(ステップD1)。指示情報を受けた1Dスキャナコントローラ17a、17bでは、1DスキャナPa、Pbの起動制御がそれぞれ行われ(ステップD2)、1DスキャナPa、Pbにより同時にレーザ光が発光されてその光ビームが照射される(ステップD3)。一方、スキャン開始の指示情報を受けた2Dスキャナコントローラ18においても2DスキャナQの起動制御が行われ(ステップD4)、エリア画像の取り込みが開始される(ステップD5)。

40

【0155】

1DスキャナPa、Pbにより光ビームが照射されて読取対象のコードの走査が行われ(ステップD6)、1走査分の走査が終了すると(ステップD7)、割り込みフラグが生成され、当該割り込みフラグデータがCPU11に出力されるとともに、走査により読み取られたライン画像のデータがDMA機能によりそれぞれRAM12に転送され(ステッ

50

ブ D 8)、R A M 1 2 において保存される (ステップ D 1 1)。

【 0 1 5 6 】

2 D スキャナ Q では、1 D スキャナ P a、P b によるコード走査と同時にエリア画像の取り込みが行われ (ステップ D 9)、取り込まれたエリア画像のデータが D M A 機能により R A M 1 2 に転送され (ステップ D 1 0)、R A M 1 2 において保存される (ステップ D 1 1)。

【 0 1 5 7 】

1 D スキャナ P a、P b、2 D スキャナ Q によりライン画像又はエリア画像が取り込まれ、その画像データが R A M 1 2 に記憶されていく過程で、1 D スキャナコントローラ 1 7 a、1 7 b からの割り込みフラグが発生すると、C P U 1 1 では、エリア画像の転送を停止する指示情報が 2 D スキャナコントローラ 1 8 に出力され、1 D スキャナコントローラ 1 7 a、1 7 b から転送されたライン画像のデコードが行われる (ステップ D 1 2)。

【 0 1 5 8 】

デコードが成功した場合は本処理を終了し、デコードが失敗した場合は、エリア画像の転送を再開する指示情報が 2 D スキャナコントローラ 1 8 に出力される。そして、1 画面分のエリア画像の転送が終了すると、C P U 1 1 において、転送されたエリア画像に基づいて読取対象コードまでの距離の算出が行われる (ステップ D 1 3)。次いで、エリア画像において、ピッチ方向に沿って照射された光ビーム、つまり 1 D スキャナ P a から照射された光ビームの照射位置のピッチ方向における傾斜角度が検出され、当該傾斜角度から読取対象コードのピッチ角度が算出される (ステップ D 1 4)。

【 0 1 5 9 】

ピッチ角度が算出されると、エリア画像における光ビームの照射位置のエリア画像において、スキュー方向に沿って照射された光ビームの照射位置のスキュー方向における傾斜角度が検出され、当該傾斜角度から読取対象コードのスキュー角度が算出される (ステップ D 1 5)。

【 0 1 6 0 】

距離、ピッチ角度及びスキュー角度が算出されると、算出された距離に応じて 1 D スキャナ P a、P b 及び 2 D スキャナ Q のパラメータが決定され、当該決定されたパラメータのデータが 1 D スキャナコントローラ 1 7 a、1 7 b 及び 2 D スキャナコントローラ 1 8 のそれぞれに出力される (ステップ D 1 6)。1 D スキャナコントローラ 1 7 a、1 7 b に出力されたパラメータデータは、1 D スキャナ P a、P b に転送され (ステップ D 1 7)、1 D スキャナコントローラ 1 7 a、1 7 b の制御により、転送されたパラメータデータに基づいて 1 D スキャナ P a のパラメータが変更設定される (ステップ D 1 8)。

【 0 1 6 1 】

一方、2 D スキャナコントローラ 1 8 に出力されたパラメータデータは、2 D スキャナ Q に転送され (ステップ D 1 9)、2 D スキャナコントローラ 1 8 の制御により、転送されたパラメータデータに基づいて 2 D スキャナ Q のパラメータが変更設定される。例えば、読取対象のコードまでの距離が遠距離である場合は、画像取込時の露光時間が長時間になるように露光スピードのパラメータを変更設定する。

【 0 1 6 2 】

パラメータの変更設定が終了すると、C P U 1 1 から 1 D スキャナ P によるコードスキャンを停止する指示情報が 1 D スキャナコントローラ 1 7 に出力され (ステップ D 2 1)、1 D スキャナコントローラ 1 7 a、1 7 b の制御により 1 D スキャナ P a、P b の動作が停止されて (ステップ D 2 2)、レーザ光が消灯される (ステップ D 2 3)。

【 0 1 6 3 】

1 D スキャナ P a、P b のスキャン動作が停止されると、エリア画像の取り込み開始の指示情報が C P U 1 1 から 2 D スキャナコントローラ 1 8 に出力され、2 D スキャナコントローラ 1 8 の制御により 2 D スキャナ Q によるエリア画像の取り込みが行われる (ステップ D 2 4)。取り込まれたエリア画像は D M A 機能により 2 D スキャナコントローラ 1 8 から R A M 1 2 に出力され (ステップ D 2 5)、その画像データが R A M 1 2 に保存さ

10

20

30

40

50

れる（ステップD 2 6）。

【0 1 6 4】

R A M 1 2 にエリア画像の画像データが保存されると、C P U 1 1 では当該画像データの画像解析が行われ、2次元コード画像の検出が行われる。そして、ステップE 1 4 で算出されたピッチ角度及びスキュー角度に応じて、検出された2次元コード画像に対し、画像補正が施される（ステップE 2 6）。例えば、2次元コードがピッチ方向に対して右側に傾斜された状態でエリア画像が取り込まれた場合は、そのコード画像は右にいくほど小さくなるように歪んだ画像となるので、そのピッチ角度分だけ傾斜を戻した状態のコード画像となるように座標変換される等して画像補正が行われる。

【0 1 6 5】

画像補正が終了すると、当該補正された2次元コード画像のデコードが行われる（ステップD 2 8）。デコードが成功した場合は本処理を終了し、デコードに失敗した場合は、1 D スキャナ P a、P b によるスキャンを開始する指示情報がC P U 1 1 から1 D スキャナコントローラ 1 7 に出力される（ステップD 2 9）。次いで、1 D スキャナコントローラ 1 7 a、1 7 b の制御により1 D スキャナ P a、P b が起動されると（ステップD 3 0）、1 D スキャナ P によりレーザ光が発光されて、コードスキャンが開始される（ステップD 3 1）。

【0 1 6 6】

1 D スキャナ P によるスキャン開始後は、ステップD 6 の処理に戻り、再度1 D スキャナ P a、P b 及び2 D スキャナ Q によるコードスキャンが行われて、2次元コードのデコードが成功するまで2 D スキャナ Q のパラメータの変更及びコード画像の補正が繰り返される。

【0 1 6 7】

以上のように、コード読取装置 2 0 に、2 台の1 D スキャナ P a、P b と1 台の2 D スキャナ Q を搭載し、予め読取対象のコードまでの距離と、2 D スキャナ Q により読み取られたエリア画像における1 D スキャナ P a、P b からの光ビームの照射位置との相関関係をテーブル化して備えておくことにより、コード読取時に2 D スキャナ Q により得られたエリア画像における1 D スキャナ P a、P b の光ビームの照射位置から読取対象のコードまでの距離を算出することができる。そして、算出された距離に応じて最適なコード読取を行えるように2 D スキャナ Q の読取時の各種パラメータを変更設定するので、コードを正確に読み取ることができ、読取性能を向上させることができる。

【0 1 6 8】

また、読取対象コードのピッチ角度と、2 D スキャナ Q により読み取られたエリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度との相関関係をテーブル化して備えておくことにより、コード読取時に2 D スキャナ Q から得られたエリア画像における光ビームの照射位置の傾斜角度から読取対象コードのピッチ角度を算出することができる。そして、算出されたピッチ角度に応じて最適なデコードを行えるようにコードスキャンされたコード画像の画像補正を行うので、コードを正確にデコードすることができ、デコード性能を向上させることができる。

【0 1 6 9】

また、1 D スキャナ P a、P b 及び2 D スキャナ Q を同時搭載しているので、1次元コード及び2次元コードの両方を読み取ることができ、利便性が良い。さらに、照射された光ビームの走査方向が異なるように2 台の1 D スキャナ P a、P b を備えるので、1次元コードの読取位置の自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0 1 7 0】

【図 1】本発明を適用した第 1 の実施の形態におけるコード読取装置 1 0 の外観図である。

【図 2】コード読取装置 1 0 の内部構成を示す図である。

【図 3】（a）はコード読取装置 1 0 によるコードスキャンの様子を示す図であり、（b

10

20

30

40

50

）はコードスキャンにより取り込まれたエリア画像を示す図である。

【図４】（ａ）は光ビームの走査面を側面から見た様子を図式化したものであり、（ｂ）は取り込まれたエリア画像を示す図である。

【図５】コード距離と、エリア画像における光ビームの照射位置との相関関係を示す図である。

【図６】１ＤスキャナＰの内部構成を示す図である。

【図７】コード読取装置１０により実行される第１のコード読取処理を説明するフローチャートである。

【図８】（ａ）は第２の実施の形態におけるコード読取装置１０によるコードスキャンの様子を示す図であり、（ｂ）はコードスキャンにより取り込まれたエリア画像を示す図である。

10

【図９】第２のコード読取処理を説明するフローチャートである。

【図１０】（ａ）は第３の実施の形態におけるコード読取装置１０によるコードスキャンの様子を示す図であり、（ｂ）、（ｃ）はコードスキャンにより取り込まれたエリア画像を示す図である。

【図１１】（ａ）はコードスキャン時の光ビームの走査面を側面から見た図であり、（ｂ）は光ビームの走査面を上から見た図である。

【図１２】ピッチ方向に傾斜した状態で取り込まれたエリア画像を示す図である。

【図１３】読取対象コードのピッチ角度と、エリア画像における光ビームの傾斜角度との相関関係を示す図である。

20

【図１４】第３のコード読取処理を説明するフローチャートである。

【図１５】第４の実施の形態におけるコード読取装置２０の外観図である。

【図１６】コード読取装置２０の内部構成を示す図である。

【図１７】（ａ）、（ｂ）はコード読取装置２０によるコードスキャンの様子を示す図であり、（ｃ）、（ｄ）はコードスキャンにより取り込まれたエリア画像を示す図である。

【図１８】読取対象コードのスキュー角度と、エリア画像における光ビームＢの傾斜角度との相関関係を示す図である。

【図１９】第４のコード読取処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

【０１７１】

30

１０ コード読取装置（第１～３の実施の形態）

１１ ＣＰＵ

１２ ＲＡＭ

１３ 表示部

１４ 入力部

１５ 通信部

１６ ＲＯＭ

１７ １Ｄスキャナコントローラ

 Ｐ １Ｄスキャナ

１８ ２Ｄスキャナコントローラ

 Ｑ ２Ｄスキャナ

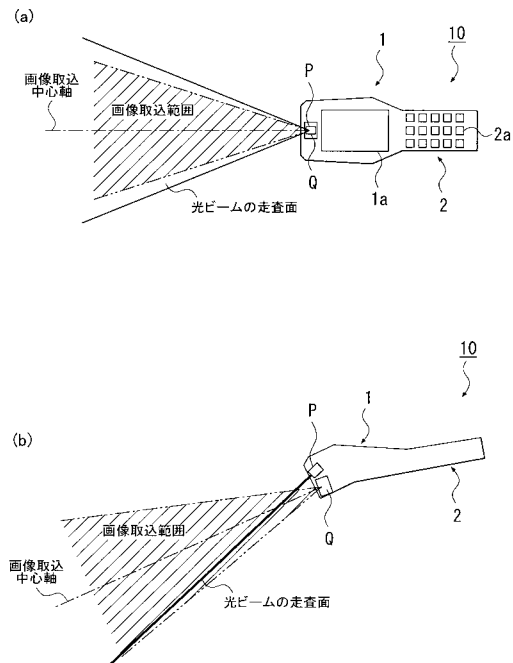
２０ コード読取装置（第４の実施の形態）

１７ａ、１７ｂ １Ｄスキャナコントローラ

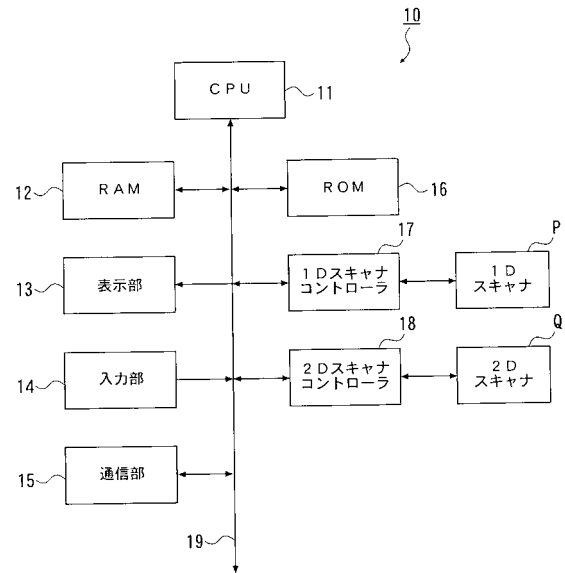
 Ｐａ、Ｐｂ １Ｄスキャナ

40

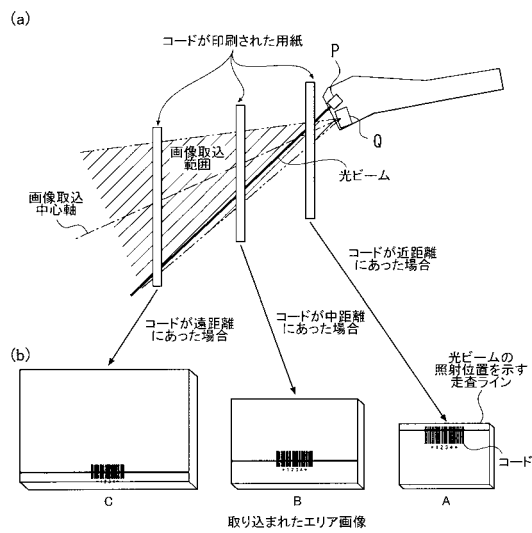
【図 1】



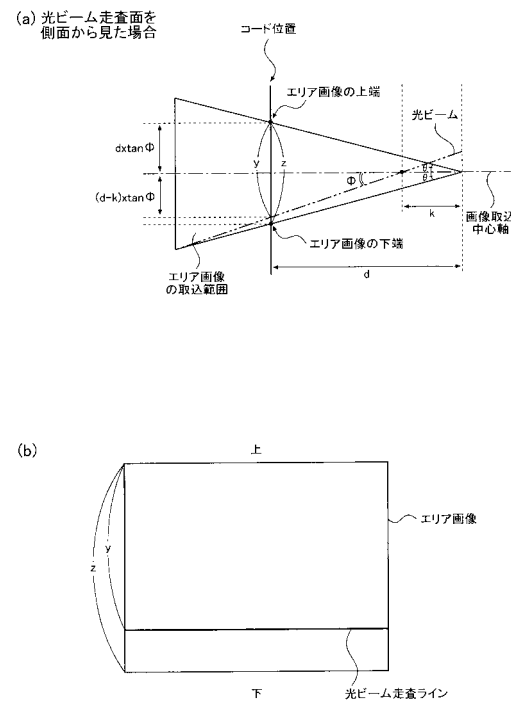
【図 2】



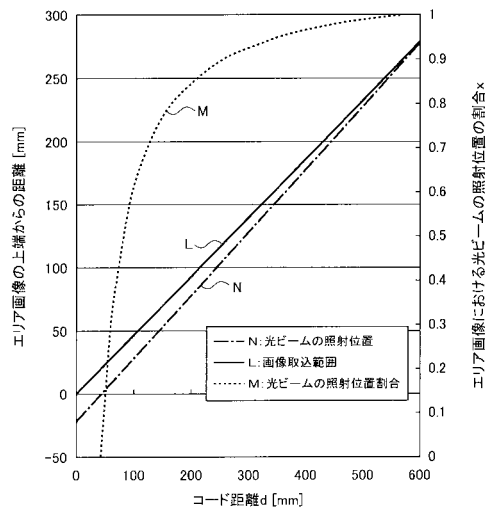
【図 3】



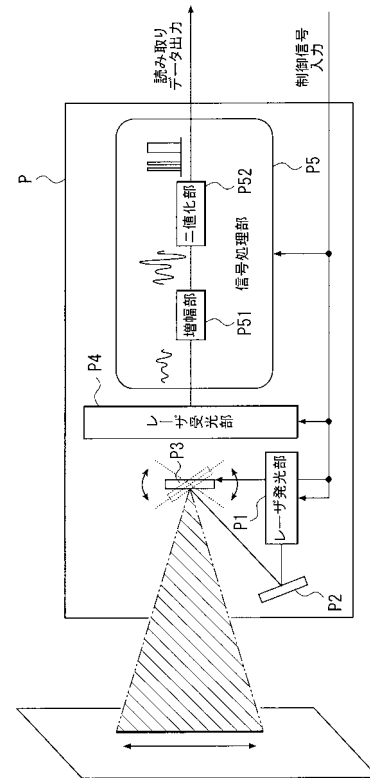
【図 4】



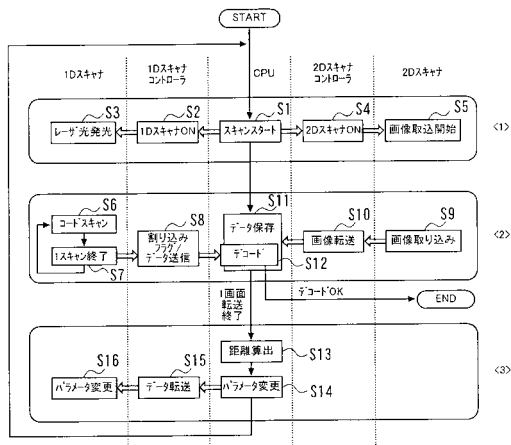
【図 5】



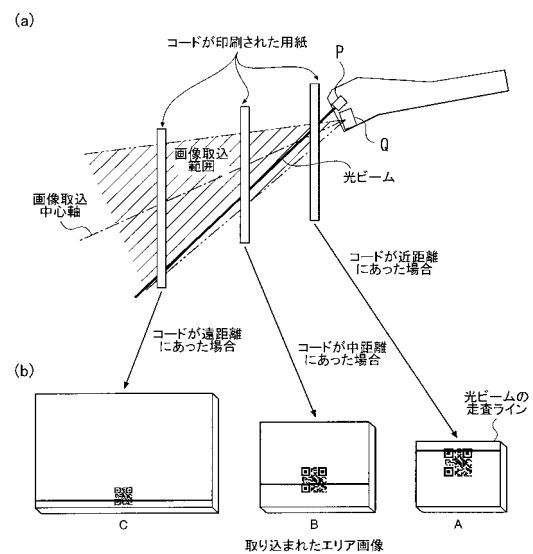
【図 6】



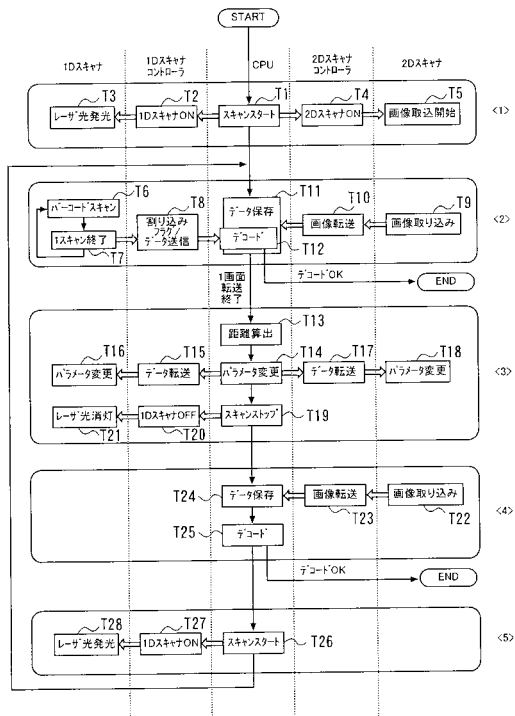
【図 7】



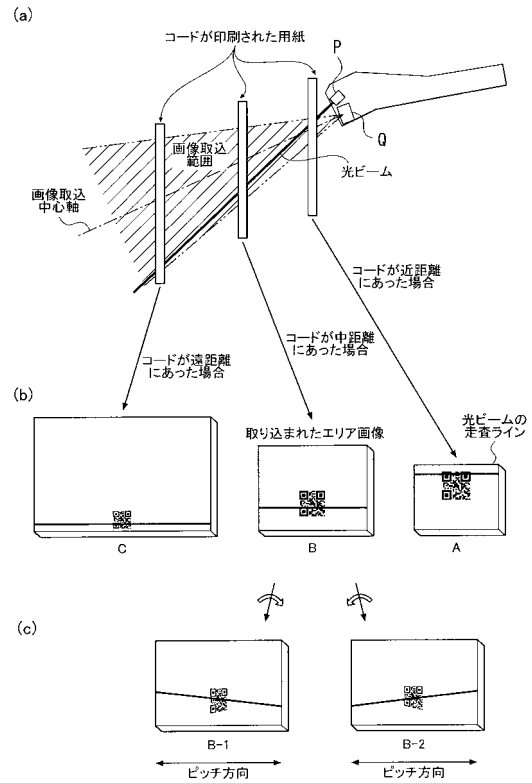
【図 8】



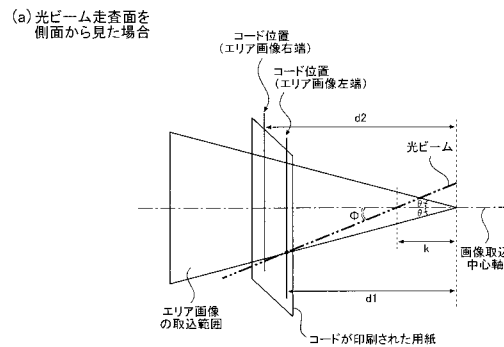
【 図 9 】



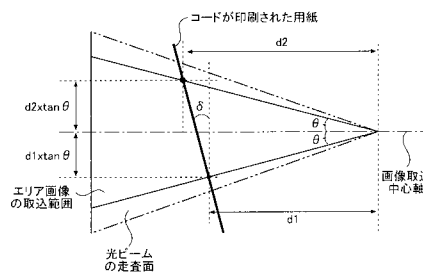
【 図 1 0 】



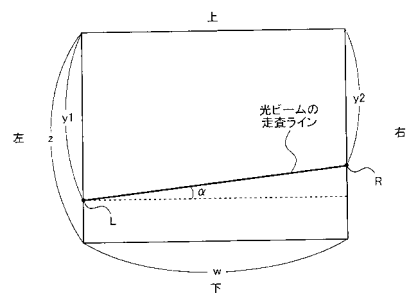
【 図 1 1 】



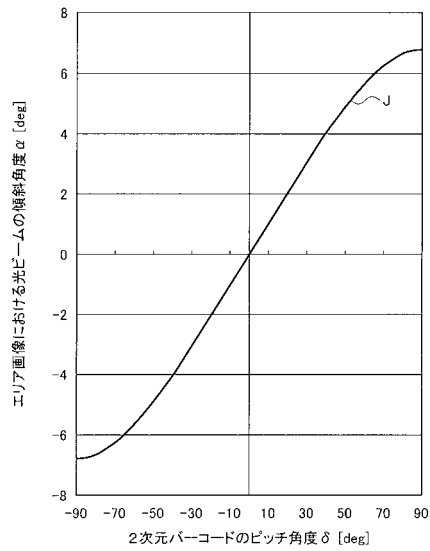
(b) 光ビーム走査面を上から見た場合



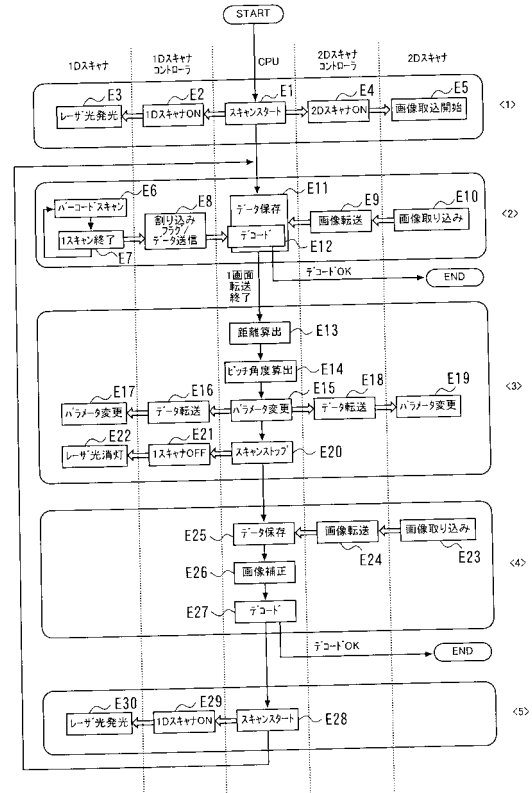
【 図 1 2 】



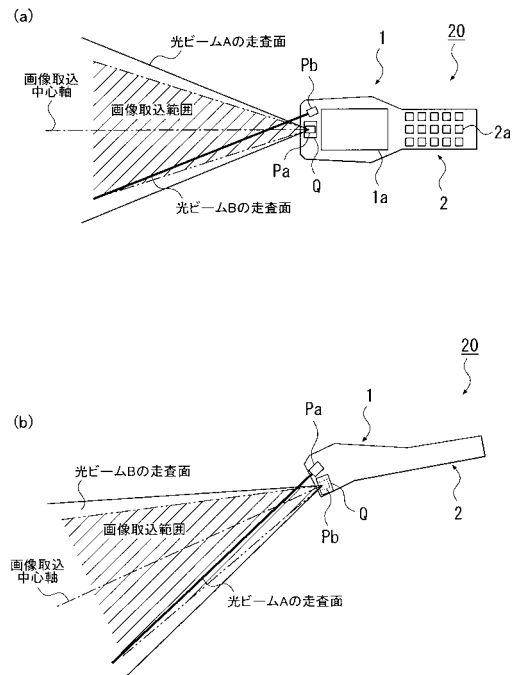
【図 13】



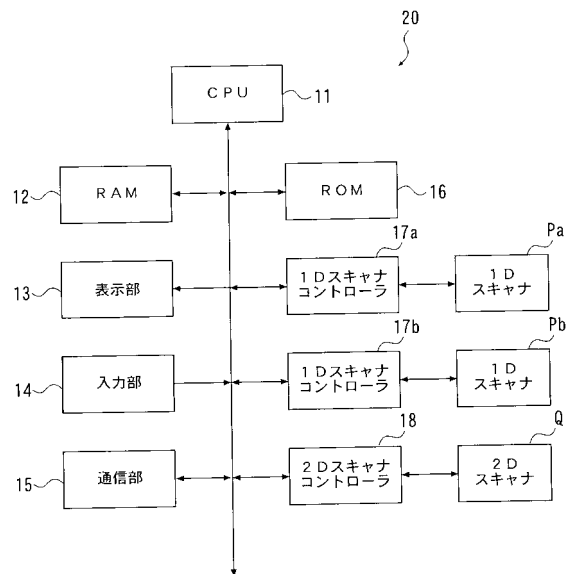
【図 14】



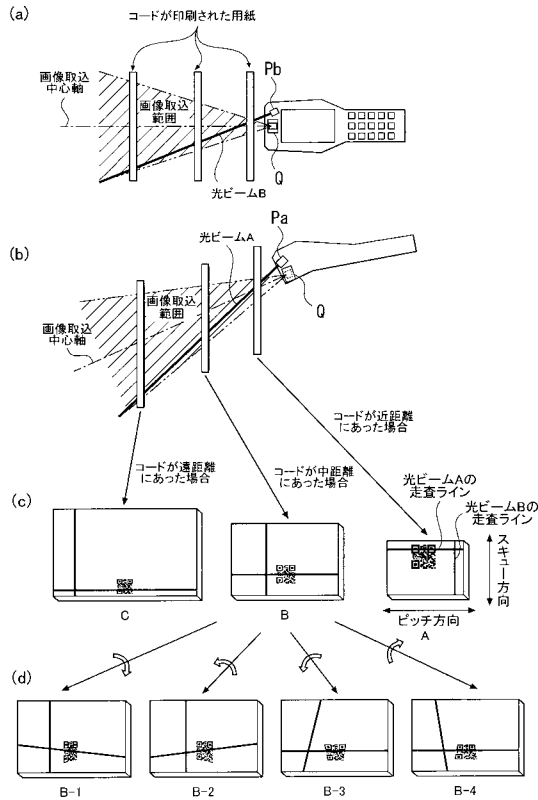
【図 15】



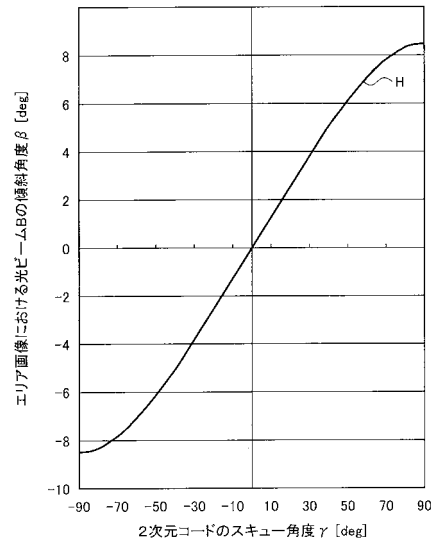
【図 16】



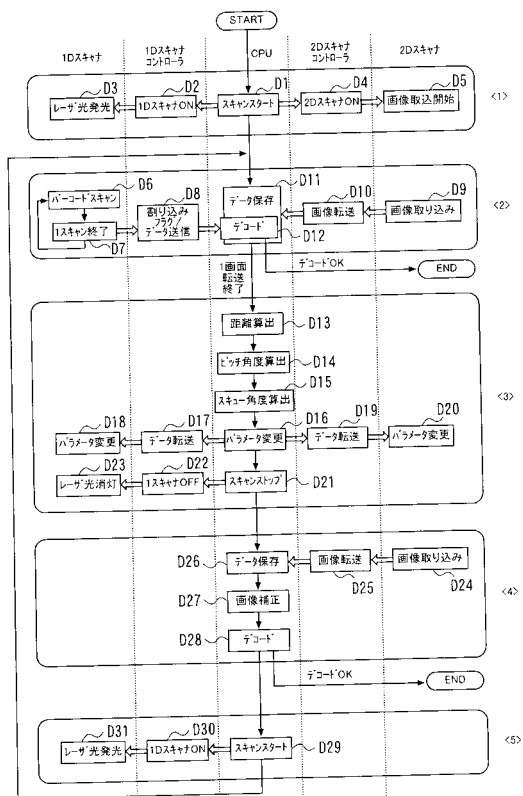
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 5 6 3 4 8 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 4 3 9 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 9 0 1 1 3 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 0 5 6 9 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 6 K	7 / 0 0
G 0 1 B	1 1 / 0 0
G 0 6 K	7 / 0 1 5
G 0 6 K	7 / 1 0