

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-326824
(P2004-326824A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int. Cl.⁷
G06K 19/06

F I
G06K 19/00

E
テーマコード(参考)
5B035

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 86 頁)

(21) 出願番号	特願2004-217697 (P2004-217697)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成16年7月26日(2004.7.26)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(62) 分割の表示	特願2001-162699 (P2001-162699) の分割	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
原出願日	平成5年9月27日(1993.9.27)	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(31) 優先権主張番号	特願平4-258262	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成4年9月28日(1992.9.28)	(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

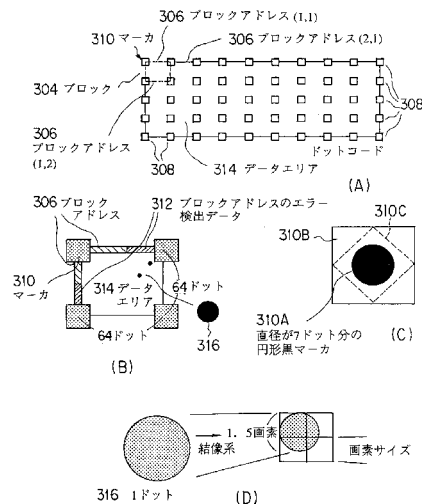
(54) 【発明の名称】 記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 光学的読み取り手段に、撮像データからブロックの位置や回転方向、データ配列方向を高速且つ高精度に認識させることができる2次元コードが記述された記録媒体を提供すること。

【解決手段】 光学的に読み取り可能な2次元コードで記述されたブロック304を、少なくとも3つの2次元マーカ310を含む領域と、再生するべきデータが配列されたデータエリア314と、エラー訂正データ312が記述された領域とによって構成することで、光学的読み取り手段に、上記少なくとも3つの2次元マーカの略中心位置から自己の回転方向及びデータの配列方向を演算させ、自己の位置を認識させるようにする。

【選択図】 図21



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光学的に読み取り可能な 2 次元コードが記述された記録媒体であって、
少なくとも 3 つの 2 次元マーカを含む第 1 の領域と、
再生データが配列された第 2 の領域と、
誤り訂正データが記述された第 3 の領域と、
を有するブロックが記述され、

光学的読み取り手段に、上記少なくとも 3 つの 2 次元マーカの略中心位置を検出させ、
当該検出した 2 次元マーカの略中心位置に基づいて上記記録媒体に対するブロックの回転
方向及びデータの配列方向を認識させるようにしたことを特徴とする記録媒体。

10

【請求項 2】

上記 2 次元マーカは、白色の四角形状と黒色の四角形状とによって構成されていること
を特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体。

【請求項 3】

上記 2 次元マーカは、位置決め用のマーカであることを特徴とする請求項 1 に記載の記
録媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、音声、音楽等のオーディオ情報、カメラ、ビデオ等から得られる映像情報、
及びパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等から得られるデジタルコードデータ
(テキストデータ)、等を含めた所謂マルチメディア情報が記録及び/又は再生するに適
したドットコードのような、光学的に読み取り可能な 2 次元コードで記述された、紙や各
種樹脂フィルム、金属等のシート状の記録媒体に関する。

20

【背景技術】**【0002】**

従来より、データを画像情報の形で紙に記録するバーコード等の光学的なコードが広く
用いられている。そして、そのような光学的なコードとして、大きなデータ記録容量を可
能とするため、データを 2 次元に配列してなる 2 次元コードで記述されたブロックが各種
提案されている(例えば、特許文献 1 参照)。

30

【特許文献 1】特開平 2 - 1 2 5 7 9 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上記特許文献 1 に開示されているような 2 次元コードで記述されたブロックは、データ
が 2 次元に配列されている故に、それを読み取る光学的読み取り手段では、撮像データか
らそのブロックの位置や回転方向、データ配列方向を正しく認識しないと、その 2 次元コ
ードをデコードしてデータを再生することができない。

【0004】

上記特許文献 1 に開示された 2 次元コードで記述されたブロックをはじめとして各種の
ブロックが提案されているとはいえ、光学的読み取り手段に、撮像データからブロックの
位置や回転方向、データ配列方向を高速且つ高精度に認識させることができるブロックは
未だ提案されていない。

40

【0005】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、光学的読み取り手段に、撮像データから
ブロックの位置や回転方向、データ配列方向を高速且つ高精度に認識させることができる
2 次元コードが記述された記録媒体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】**【0006】**

本発明の記録媒体の一態様は、

50

光学的に読み取り可能な２次元コードが記述された記録媒体であって、
少なくとも３つの２次元マーカを含む第１の領域と、
再生データが配列された第２の領域と、
誤り訂正データが記述された第３の領域と、
を有するブロックが記述され、

光学的読み取り手段に、上記少なくとも３つの２次元マーカの略中心位置を検出させ、
当該検出した２次元マーカの略中心位置に基づいて上記記録媒体に対するブロックの回転
方向及びデータの配列方向を認識させるようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

10

本発明によれば、少なくとも３つの２次元マーカを備えることで、光学的読み取り手段
に、撮像データからブロックの位置や回転方向、データ配列方向を高速且つ高精度に認識
させることができる２次元コードが記述された記録媒体を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を説明するが、まず、マルチメディア情報
の内、音声、音楽等のオーディオ情報に関連する実施の形態について説明する。

【０００９】

図１は、本発明の第１の実施の形態において、音声や音楽などのオーディオ情報を光学
的に読み取り可能なデジタル信号として紙に記録するためのオーディオ情報記録装置の
ブロック構成図である。

20

【００１０】

マイクロフォンやオーディオ出力機器などの音声入力器１２により入力されるオーディ
オ信号は、プリアンプ１４にて増幅（マイクロフォン音声の場合はＡＧＣをかける）後、
Ａ／Ｄ変換器１６でデジタルに変換される。このデジタル化されたオーディオ信号は
、圧縮回路１８にてデータ圧縮が施された後、誤り訂正符号付加回路２０にて誤り訂正符
号が付加される。

【００１１】

その後、メモリ回路２２にてインタリーブが施される。このインタリーブは、データの
配列を前もってある規則に従って２次元的に分散させるもので、これにより、再生装置
にてデータを元の配列に戻したときに、紙のバースト状の汚れや傷、つまり、エラーその
ものが分散され、エラー訂正及びデータの補間がし易くなる。このインタリーブは、メモ
リ２２Ａに記憶されたデータをインタリーブ回路２２Ｂにより適宜読み出し出力すること
により行われる。

30

【００１２】

このメモリ回路２２の出力データは、次に、データ付加回路２４によって、詳細は後述
するような所定の記録フォーマットに従って、ブロック毎に、マーカ、ブロックの２次元
的なアドレスを示すｘアドレス及びｙアドレス、及び誤り判定符号が付加された後、変調
回路２６で記録のための変調を受ける。そして、上記オーディオ情報の出力データと一緒
に記録される画像データ等のデータが合成回路２７により重畳された後、プリンタシステ
ム又は印刷用製版システム２８にて、印刷のための処置がなされる。

40

【００１３】

これにより、例えば、図２の（Ａ）に示すような書式で記録媒体としての紙３０に記録
される。即ち、画像３２や文字３４と一緒に、デジタル信号化された音のデータが記録
データ３６として印刷される。ここで、記録データ３６は、複数のブロック３８から構成
されており、各ブロック３８は、マーカ３８Ａ、誤り訂正用符号３８Ｂ、オーディオデー
タ３８Ｃ、ｘアドレスデータ３８Ｄ、ｙアドレスデータ３８Ｅ、及び誤り判定符号３８Ｆ
から構成されている。

【００１４】

なお、マーカ３８Ａは同期信号としても機能するもので、ＤＡＴのように、通常は記録

50

変調で出てこないようなパターンを用いている。また、誤り訂正用符号 38B は、オーディオデータ 38C の誤り訂正に用いられるものである。オーディオデータ 38C は、上記マイクロフォン又はオーディオ出力機器などの音声入力器 12 から入力されたオーディオ信号に対応するものである。x 及び y アドレスデータ 38D, 38E は、当該ブロック 38 の位置を表すデータであり、誤り判定符号 38F は、これら x, y アドレスの誤り判定に用いられる。

【0015】

このようなフォーマットの記録データ 36 は、「1」, 「0」のデータを、例えばバーコードと同様に、「1」を黒ドット有り、「0」を黒ドット無しというようにして、プリンタシステム又は印刷用製版システム 28 によって印刷記録される。以下、このような記録データをドットコードと称する。

10

【0016】

図 2 の (B) は、同図の (A) に示したような紙 30 に記録された音のデータをペン型の情報再生装置 40 で読出している場面を示している。同図のようなペン型情報再生装置 40 で、ドットコード 36 の上をなぞることにより、ドットコード 36 を検出し、音に変換してイヤホン等の音声出力器 42 で聞くことができる。

【0017】

図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態に於ける情報再生装置 40 のブロック構成図である。本実施の形態の情報再生装置は、ヘッドホンやイヤホン等の音声出力器 42 以外の部分を携帯可能なペン型の 1 つの筐体 (図示せず) 内に収納するものとする。もちろん、筐体内にスピーカを内蔵するものとしても良い。

20

【0018】

検出部 44 は、基本的に、テレビジョンカメラ等の撮像部と同様の機能を有している。即ち、光源 44A にて、被写体である紙面上のドットコード 36 を照明し、反射光を、レンズ等の結像系 44B 及び空間フィルタ 44C を介して、半導体エリアセンサ等なる撮像部 44D で画像として検出し、プリアンプ 44E にて増幅して出力する。

【0019】

ここで、エリアセンサの画素ピッチは、標本化定理により、撮像面上のドットコード 36 のドットピッチの以下に設定されている。さらに、撮像面上に設置された空間フィルタ 44C も、この定理に基づいて、撮像面上のモアレ現象 (エリアジング) を防ぐために挿入されている。また、エリアセンサの画素数は、図 4 の (A) に示すように検出部 44 を手動走査する際の手振れを考慮して、一度に読取可能と規定された所定のドットコード 36 の縦方向の幅よりも多めに設定してある。即ち、図 4 の (A) 及び (B) は、検出部 44 を矢印方向に手動走査させた時のある周期ごとの撮像エリアの移動状態を示しているもので、特に、(A) はドットコード 36 の縦方向の幅が撮像エリア内に納まる場合 (手振れも考慮してある) の手動走査の状態を示し、(B) はドットコード 36 の量が多く、縦方向の幅が一回の撮像エリアに納まらない場合を示している。後者の場合は、ドットコード 36 の手動走査を開始する位置に、それを示すための手動走査用マーク 36A が印刷されている。よって、この手動走査用マーク 36A に沿って、手動走査を複数回行うことにより、多量のドットコード 36 を検出することが可能となる。

30

40

【0020】

上記のようにして検出部 44 により検出された画像信号は、次に、走査変換及びレンズ歪み補正部 46 に入力される。この走査変換及びレンズ歪み補正部 46 では、入力画像信号は、先ず、A/D 変換器 46A でデジタル信号に変換され、フレームメモリ 46B 内に蓄えられる。このフレームメモリ 46B は、8 ビットの階調を持っている。

【0021】

また、マーカ検出回路 46C は、フレームメモリ 46B に記憶された画像情報を、図 4 の (C) に示すようにスキャンして、マーカ 38A を検出する。検出回路 46D は、このマーカ検出回路 46C で検出した各マーカ 38A が撮像面上のどのアドレス値に対応しているのかを検出して、そのアドレス値からドットコードの配列方向に対する撮像面の傾

50

きを演算する。なお、上記マーカ検出回路46Cは、図4の(C)に示すような方向のみのスキャンでは、同図(D)に示すように、同図(C)の場合とほぼ90°回転してドットコード36の撮像が行われた場合に傾きが正しく求められない恐れがある。即ち、ブロック38の短手方向にスキャンした場合には傾きが正しく求められない恐れがあるため、マーカ検出回路46Cは、同図(D)に示すように直行した方向のスキャンも行い、これら直行する2方向のスキャンで得られた結果の内の正しい方を選択するようにしている。

【0022】

一方、レンズ収差情報メモリ46Eには、レンズの歪み補正を行うための、上記検出部44の結像系44Bに用いられているレンズの予め測定された収差情報を記憶している。アドレス制御回路46Fは、次にフレームメモリ46B内に蓄えられたデータを読み出す際には、上記検出回路46Dで演算された傾きの値とレンズ収差情報メモリ46Eに記憶されているレンズ収差情報とに従った読み出しアドレスをフレームメモリ46Bに与え、補間回路46Gにてデータ補間を行いながらデータの配列方向への走査変換を行う。

10

【0023】

図5の(A)は、この補間回路46Gにて行われるデータ補間の原理を示している。基本的には、データを補間する位置Qの周囲の画素を使用して、コンボリューションフィルタLPFにて補間データの作成を行う。この走査変換後の画素ピッチ及び走査線ピッチは、撮像時と同様に標本化定理に基づいてドットコードのドットピッチの以下に設定されている。

20

【0024】

補間すべき位置Qの周囲4個の画素を使用した簡単なデータ補間の場合には、 $Q = (D6 \times F6) + (D7 \times F7) + (D10 \times F10) + (D11 \times F11)$ 、また周囲16個の画素を使用した比較的精度の良いデータ補間の場合には、 $Q = (D1 \times F1) + (D2 \times F2) + \dots + (D16 \times F16)$ の演算により補間データが作成される。ここで、 D_n は画素nのデータ振幅値、 F_n は画素nまでの距離に従って決定される補間用コンボリューションフィルタ(LP F)の係数である。

【0025】

以上のようにして走査変換を受けてフレームメモリ46Bから読出されたドットコード36の画像は、次に、ラッチ48A及びコンパレータ48Bで構成された二値化回路48にて二値化される。この二値化を行う際の閾値は、閾値判定回路50にて、画面毎もしくは画面内のブロック毎のヒストグラムの値などを利用して決定される。即ち、ドットコード36上の染みや紙30の歪み、内蔵クロックの精度などに応じて、閾値を決定する。この閾値判定回路50としては、例えば本出願人による特願平4-131051号に開示のニューラルネットワークを利用した回路を使用するのが好ましい。

30

【0026】

またこれと並行して、フレームメモリ46Bから読出されたドットコード36の画像は、PLL回路52に入力され、再生データと同期したクロックパルスCKを発生する。このクロックパルスCKは、走査変換後の二値化や復調、及び後述するデータ列調整部56内の誤り判定回路56A、x、yアドレス検出回路56Bやメモリ部56Cなどの基準クロックとして使用される。

40

【0027】

二値化されたデータは、復調回路54にて復調され、データ列調整部56内の誤り判定回路56Aと、x、yアドレス検出回路56Bに入力される。誤り判定回路56Aは、ブロック38内の誤り判定符号38Fを用いてx、yアドレスデータ38D、38Eに誤りが無いかどうかの判定を行う。誤りが無い場合は、上記復調回路からの復調データをx、yアドレス検出回路56Bで検出したアドレスに従って、オーディオデータ列調整用のメモリ部56Cに記録する。誤りがある場合は、そのブロック38のオーディオデータ38Cはオーディオデータ列調整用のメモリ部56Cには記録されない。

【0028】

50

このデータ列調整部 56 の目的は、上記走査変換及びレンズ歪み補正部 46 における走査変換の精度（基準クロックの精度及び撮像素子の S/N に左右される）や紙の歪み等により、データの配列方向と走査変換後の走査方向に生じた僅かなずれを補正することにある。これを、図 6 によって説明する。同図中、ドットコード D1, D2, D3 はブロックごとのデータを示している。走査変換後の走査線 1, 2, 3, ... のピッチは、前述したように標本化定理に基づいてデータのドットピッチ以下に設定されていれば良いが、図 6 に於いては、完全を期してドットピッチの 1/2 に設定してある。故にドットコード D1 は図からも明らかなように、走査変換後の走査線 3 にて誤りなく検出される。そして、D2 は走査変換後の走査線 2 にて誤りなく検出され、D3 も同様に、走査変換後の走査線 1 にて誤りなく検出される。

10

【0029】

そして、それぞれのブロック 38 内の x, y アドレス 38D, 38E に従って、データ列調整用のメモリ部 56C に格納される。

【0030】

次に、図 4 の (A), (B) に示したように検出部 44 を手動で走査することにより、紙 30 の上の音声ドットコード 36 を洩れなくデータ列調整用のメモリ部 56C に格納することができる。

【0031】

このようなデータ列調整部 56 にてデータ列が調整された音声ドットコードは、次に、上記 PLL 回路 52 とは別の基準クロック発生回路 53 により発生した基準クロック CK' に従い、データ列調整用のメモリ部 56C から読出される。そして、この時にデ・インタリーブ回路 58 によりデ・インタリーブがかけられ、正式なデータ列に変換される。次に、ブロック 38 内の誤り訂正用符号 38B を用いた誤り訂正が誤り訂正回路 60 にて行われる。そして、復号回路 62 で圧縮されたデータの復号が行われ、さらにデータ補間回路 64 にて誤り訂正不能なオーディオデータの補間が行われる。その後、D/A 変換回路 66 にてアナログのオーディオ信号に変換され、増幅器 68 にて増幅されて、音声出力器（イヤホン、ヘッドホン、スピーカ、等）42 にて音に変換される。

20

【0032】

以上のようにして、音声や音楽などのオーディオ情報を紙に記録できるようにし、また再生機を小型の携帯型の装置としたことにより、プリントアウトしたものやそれをファクシミリ伝送したもの、あるいは印刷製版により本の形式で印刷されたものを、何処でも、また何回でも聞くことができるようになる。

30

【0033】

なお、上記データ列調整部 56 内のデータ列調整用のメモリ部 56C は、半導体メモリに限らず、フロッピー（登録商標）ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、等の他の記憶媒体を利用することが可能である。

【0034】

上記のようにオーディオ情報を記録したものの応用例としては、種々のものが考えられる。例えば、一般用として、語学教材、楽譜、通信教育等の各種テキスト、商品仕様、修理等のマニュアル、外国語等の辞書、百科事典、絵本等の書籍、商品カタログ、旅行案内、ダイレクトメールや案内状、新聞、雑誌、チラシ、アルバム、祝電、葉書、等が考えられる。また、業務用としては、FAX（ボイス&ファックス）業務指示書、議事録、電子黒板、OHP、身分証明書（声紋）、名刺、電話用メモ、付箋紙、上質紙をロール状にしたサプライ商品（消耗品）、等といったものが考えられる。ここで、消耗品とは、図 5 の (B) に示すように、そのロール状にした紙 30A の裏面に、両面テープや、付箋紙の様な簡単に剥がれるのりが設けられており、表面にドットコード 36 を記録して、必用な分だけ切り離して、種々のものに貼れるようにしたものである（以下、これをリールシールと称する）。また、同図の (C) に示すように、紙 30A の幅を広くして複数段のドットコード 36 が記録できるようにすると共に、検出部 44 の手動走査のガイドラインとしての手動走査用マーク 36B を縦横に印刷しておいても良い。このマーク 36B は、同時に

40

50

、ドットコード36の記録位置の目安としても利用できる。即ち、プリンタシステム28にセンサを設けておき、そのセンサで上記マーク36Bを読み取って、プリントアウトする頭出しをするようにすれば、ドットコード36はこのマーク36Bで囲まれた領域内に必ず印刷できるので、手動走査もこのマーク36Bに沿って行うことにより確実に記録されたオーディオ情報を再生できる。むろん、ドットコード36を印刷する時にマーク36Bも印刷しても良い。

【0035】

なお、オーディオ情報の記録時間は、200dpiの一般的なファクシミリの場合、例えば用紙の一辺に沿って1インチ×7インチ(2.54cm×17.78cm)のエリアにデータを記録した場合、データの総数は280kbitになる。これからマーカ、アドレス信号、誤り訂正符号、誤り判定符号(但し、この場合の誤り判定符号は上記x,yアドレス38D,38Eに加えてオーディオデータ38Cも誤り判定対象としている)の分(30%)を差し引くと、196kbitになる。従って、音声を7kbit/s(移動体通信のビットレート)に圧縮した時の記録時間は、28秒となる。A4サイズ両面ファクシミリ用紙の裏面全体に記録する時は、7インチ×10インチ(17.78cm×25.4cm)のエリアが取れるので、4.7分の音声記録が可能である。

【0036】

また、400dpiのG4ファクシミリの場合には、上記と同様に計算した結果、7インチ×10インチのエリアに、18.8分の音声記録が可能である。

【0037】

1500dpiの高級印刷の場合、5mm×30mmのエリアに印刷した場合、上記と同様に計算した結果、52.3秒の音声記録が可能である。また、10mm×75mmのテープ状エリアに印刷した場合には、ミュージックも可能な高音質(圧縮して30kbit/s)の音声信号で計算した場合、1分の音声記録が可能である。

【0038】

図7は、本発明の第2の実施の形態の構成を示す図である。本第2の実施の形態は、撮像素子として、メモリ及びランダムアクセス可能なCMDのようなxyアドレス型撮像部を使用する例であり、再生装置の検出部44並びに走査変換及びレンズ歪み補正回路46のみが、上記第1の実施の形態と異なっている。即ち、検出部及び走査変換部70は、xyアドレス型撮像部70Aにメモリされた撮像データを上記第1の実施の形態と同様にマーカ検出して、読出すときに補間する回りのデータ4つをデコーダ用アドレス発生部70B及びx,yデコーダ70C,70Dにより順番に読出して補間部72に入力する。補間部72では、入力データに対して、係数発生回路70Eより係数を順次読出して掛け算器70Fにより掛け算し、さらには加算器70G,サンプルアンドホールド回路70H,スイッチ70Iでなるアナログの累積加算回路にて累積加算し、サンプルアンドホールド回路70Jにてサンプルアンドホールドを行って、走査変換されたドットコードを上記二値化回路48,閾値判定回路50,及びPLL回路52に供給する。

【0039】

このような構成とすることにより、上記第1の実施の形態と同様の機能を果たすことができると共に、フレームメモリ46を不要とすることができ、コストの低減並びに小型化が実現できる。さらには、xyアドレス型撮像部70A、アドレス発生部70B、デコーダ70C,70D、補間部72を一つの基板に作り込んでIC化することにより、さらに小型化が図れる。

【0040】

図8は、本発明の第3の実施の形態の構成を示す図である。本実施の形態は、絵や文字の印刷された紙30の上に、正反射(全反射)し易い透明塗料(インク)74によりドットコード36を記録したものである。そして、検出部44内に、光源44Aと結像系44Bの間に偏光フィルタ44F,44Gを設け、これら偏光フィルタ44F,44Gの偏光面を合わせておくことにより、内部(紙30の表面)からの反射光や、コードに従って透明塗料74の抜けている穴74Aの開いているところからの反射光は偏光方向がばらばら

10

20

30

40

50

になって偏光フィルタ 44G で 1/2 がカットされることとなり、さらに通常の反射光と全反射光とではもともと光量差が大きいので、透明塗料 74 で記録されたドットコードのコントラストが強調されて撮像されることとなる。

【0041】

さらには、紙 30 を表面が正反射し易いように鏡面仕上げ等の表面処理し、透明塗料 74 を、上記表面処理した面の屈折率より高い屈折率の素材で、且つ 1/4 程度の（入射角による光路長の変化を考慮して、透明塗料内の光路長で 1/4 となるような）厚みの膜としておけば、反射増幅コートの効果で、斜めに当たった光が、より一層増幅されて表面反射（正反射）し易い。

【0042】

この場合、例えばドットコードの形成は、微細なケミカルエッチング等にて行い、ドットに対応した穴の部分を粗面化して反射率を低下させるものとする。

【0043】

このように透明塗料 74 によりドットコード 36 を記録するようにすると、文字や絵の上にも記録できるので、文字や絵と併用する場合、上記第 1 の実施の形態に比べて記録容量を増大することができる。

【0044】

また、透明塗料の代わりに、透明の蛍光塗料を用いても良いし、カラーにして多重化するようにしても良い。このカラーにする場合には、通常のカラークインクを使用することもできるし、透明のインクに色素を混ぜてカラーにすることも可能である。

【0045】

ここで、例として、透明インクを揮発性液とバインダー（例えば、フェノール樹脂ワニス、アマニ油ワニス、アルキッド樹脂がある）からなるインクとし、色素を顔料とすることができる。

【0046】

次に、オーディオ情報記録装置を応用した携帯型ボイスレコーダを説明する。図 9 の（A）及び（B）はその外觀図である。この携帯型ボイスレコーダは、本体 76 と、本体側及び音声入力部側着脱部材（面ファスナー、マジックテープ（登録商標）等）78A、78B により本体 76 に対し着脱自在な音声入力部 80 とからなる。また、本体 76 表面には、記録開始ボタン 82 と印字シートの排出部 84 が設けられている。なお、本体 76 と音声入力部 80 とはケーブル 86 により結ばれている。もちろん、無線や赤外線などにより音声入力部 80 から本体 76 に信号を送信するようにしても良い。

【0047】

図 10 は、このような携帯型ボイスレコーダのブロック構成図である。マイクロホン 88 から入力された音声は、プリアンプ 90 で増幅後、A/D 変換器 92 でデジタルに変換されて、圧縮処理部（ADPCM）94 に供給される。圧縮処理を施されたデータは、エラー訂正符号付加部 96 にてエラー訂正符号が付加され、その結果がインターリーブ部 98 に供給され、それぞれのデータが記憶されて、その後、インターリーブ処理が行われる。こうしてインターリーブされたデータは、さらに、アドレスデータ付加部 100 により、ブロックのアドレス、アドレス用のエラー判定符号（CRC 等）を付加し、その結果が変調回路 102 に入力される。この変調回路 102 では、例えば 8 - 10 変調というような 8 ビットのデータを 10 ビットの別のビット数のものに変換する。その後、マーカ付加部 104 にて、上記変調回路 102 で対応付けた 256 通りのデータ列には無いデータ列を使ってマーカを生成して付加する。

【0048】

こうしてマーカを付加されたデータは、簡易プリンタシステム 106 に送られて、図 11 の（A）及び（B）に示すようにリールシール 108 に印刷され、印字シート排出部 84 から排出される。この場合、簡易プリンタシステム 106 はタイマ 110 によって計時された日付・時刻をリールシール 108 に印字する。

【0049】

10

20

30

40

50

なお、上記の各部は、記録開始ボタン 8 2 の操作に応じて制御部 1 1 2 により制御される。また、上記各部の内、マイクロホン 8 8 からどこまでを音声入力部 8 0 内に構成するかは特に限定されるものではなく、例えば、ここでは、音声入力部 8 0 にはマイクロホン 8 8 , プリアンプ 9 0 , A / D 変換器 9 2 を内蔵するものとする。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、このような構成の携帯型ボイスレコーダの動作フローチャートである。即ち、本体 7 6 に設けられた記録開始ボタン 8 2 が押下されると(ステップ S 1 2)、その押下されている間(ステップ S 1 4)、音声入力からリールシール 1 0 8 へのドットコード 1 1 4 印字処理迄の処理が行われる(ステップ S 1 6)。そして、記録開始ボタン 8 2 の押下が止められると、予め決められた一定時間内に再び記録開始ボタン 8 2 が押下されたかどうかを判断し(ステップ S 1 8)、押下されたと判断した場合には上記ステップ S 1 4 に戻って上記の処理を繰り返す。しかし、一定時間以内に記録開始ボタン 8 2 が押下されなかった場合には、タイマ 1 1 0 より現在の日時及び時刻を参照して(ステップ S 2 0)、リールシール 1 0 8 を余白部分 1 1 6 をフィードしながら、その参照した日時、時刻を印字する(ステップ S 2 2)。

10

【 0 0 5 1 】

このような携帯型ボイスレコーダでは、図 9 の(A)に示すように本体 7 6 と音声入力部 8 0 とを接続した状態では、ユーザは本体 7 6 を手で持って音声入力部 8 0 を口元に近づけて音声をドットコード 1 1 4 としてリールシール 1 0 8 に記録する。また、図 9 の(B)に示すように本体 7 6 と音声入力部 8 0 とを分離し、音声入力部 8 0 を着脱部材 7 8 B を利用して電話の送受話器の受話器側に取り付けることにより、電話の内容をメモする代わりに直接相手側の用件をドットコード 1 1 4 としてリールシール 1 0 8 に記録することができる。しかもこの場合、図 1 1 の(A)及び(B)に示すように、リールシール 1 0 8 には、日時・時刻が印字されるだけでなく、余白部分 1 1 6 が形成されるため、受信人名をメモしたり、だれ宛のものであるか等といったコメントを書込むことができる。

20

【 0 0 5 2 】

なお、音声入力部 8 0 としては、上記のように着脱部材により本体に着脱される構成以外にも、種々の態様が考えられる。例えば、図 1 1 の(C)及び(D)に示すように、イヤホン型のもので行うことができる。このようなイヤホン型の音声入力部 8 0 とした場合、同図の(D)に示すように音声入力部 8 0 を本体 7 6 の音声入力部格納部 1 1 8 から引出し、ユーザの耳に挿入することにより、電話の送受話器の受話器側から聞こえる相手の声を聞きながら、それをドットコードの形で記録できるようになる。

30

【 0 0 5 3 】

また、上記説明では、記録開始ボタン 8 2 を押し続けている間だけドットコード印字を行うものとしたが、本体 7 6 に別に記録終了ボタンを設け、記録開始ボタン 8 2 が一回押されてから記録終了ボタンが押されるまでの間、ドットコード印字を行うようにするようにしても良い。

【 0 0 5 4 】

記録機には、図 3 で示したような再生機能を組み込んで、記録再生機としても良い。またその時は、イヤホン型音声入力部 8 0 は、イヤホンの機能も併せ持たせても良い。

40

【 0 0 5 5 】

以上の実施の形態に於いては、記録される情報として、音声、音楽等のオーディオ情報を例に挙げて説明したが、以下に、オーディオ情報に限らず、カメラ、ビデオ等から得られる映像情報、及びパーソナルコンピュータ(以下、パソコンと称す)、ワードプロセッサ(以下、ワープロと称す)等から得られるテキストデータ等のデジタルコードデータ、等を含めた、所謂マルチメディア情報を取り扱う実施の形態について説明する。

【 0 0 5 6 】

図 1 3 は、そのようなマルチメディア情報を記録するためのマルチメディア情報記録装置のブロック構成図である。

【 0 0 5 7 】

50

マルチメディア情報の内、オーディオ情報については、図1の場合と同様に、マイクロホンやオーディオ出力機器120から入力され、プリアンプ122で増幅後、A/D変換器124でデジタルに変換されて、圧縮処理部126に供給される。

【0058】

圧縮処理部126では、入力デジタルオーディオ信号は、スイッチ128により、ADPCM回路のような音声圧縮回路130と音声合成コード化回路132とに選択的に供給されるようになっている。音声圧縮回路130は、入力デジタルオーディオ情報を適応型の差動PCMすることによりデータ圧縮を施す。音声合成コード化回路132は、入力デジタルオーディオ情報に対して、1つ音声を認識をした後、コードに変換する。これは、上記ADPCMが音声情報という形でそれを符号化しデータ量を減らしていく即ち生のまま処理をしていくのに対して、一旦別の合成のコードに変えてしまうことで相対的にデータ量を減らすものである。上記スイッチ128の切り換えについては、例えば、ユーザの方で目的に応じて、例えば、手動で切り換えるようになっている。あるいは、例えばオーディオ出力機器からの情報のように高音質のものについては音声圧縮回路130を通し、例えばマイクロホンからの人の話声やコメントというようなものについては音声合成コード化回路132を通すというように予め決めておけば、入力されたオーディオ情報がどちらのものであるのかをスイッチの前段で認識をして自動的に切り換えるという構成にすることも可能である。

10

【0059】

また、もう既にデジタルコードデータとして形成されているパソコン、ワープロ、CAD、電子手帳や通信等からくる各種データは、インタフェース(以下、I/Fと称す)134を介して、まずデータ形態判別回路136に入力される。このデータ形態判別回路136は、基本的に、後段の圧縮処理部126で圧縮が可能かどうかを判断するもので、データが既に何等かの圧縮処理が行われており、後段の圧縮処理部126での効果が得られない情報については、圧縮処理部126をバイパスさせて圧縮処理部126の後段にダイレクトに渡し、また、入力データが非圧縮データの場合には、それを圧縮処理部126に送る。

20

【0060】

上記データ形態判別部136にて非圧縮のコードデータであると判断されたデータは、圧縮処理部126に入力され、ハフマン、算術符号、ジブレンベル等の圧縮回路138にてコードデータを最適に圧縮する圧縮処理が行われる。なお、この圧縮回路138は、上記音声合成コード化回路132の出力に対する圧縮処理も行うようになっている。

30

【0061】

なお、上記音声合成コード化回路132は、音声以外に文字情報を認識して音声合成コード化しても良い。

【0062】

また、カメラやビデオ出力機器等140の画像情報は、プリアンプ142による増幅及びA/D変換器144でのA/D変換後、圧縮処理部126に供給される。

【0063】

圧縮処理部126では、像域判定及び分離回路146にて、入力された画像情報が手書き文字やグラフ等の二値画像なのか、それとも自然画像等の多値画像なのかを判別する。この像域判定及び分離回路146は、例えば、本出願人による特願平5-163635号に示されているようなニューラルネットを利用した判別像域分離の手法を用いて、二値画像データと多値画像データを分離する。そして、二値画像データは、二値圧縮としてJBIG等で一般的なMR/MH/MMR等の二値圧縮処理回路148で圧縮され、多値画像データについては、例えばDPCMあるいはJPEG等の静止画像の圧縮機能を使って多値圧縮処理回路150で圧縮される。

40

【0064】

以上のようにしてそれぞれ圧縮処理を施されたデータは、適宜データ合成処理部152で合成される。

50

【 0 0 6 5 】

なお、必ずしもそれぞれの情報入力及び圧縮処理の系統を並列的に全て備えている必要はなく、目的に応じて、一つあるいは複数の系統を適宜組み合わせる構成するようによっても良い。従って、上記データ合成処理部 1 5 2 は必ずしも必要なものではなくて、データ系統が 1 種類しかないものについては、これを省略し、直接次段のエラー訂正符号付加部 1 5 4 へ入力する構成とすることができる。

【 0 0 6 6 】

エラー訂正符号付加部 1 5 4 では、エラー訂正符号が付加され、データメモリ部 1 5 6 に入力される。データメモリ部 1 5 6 では、それぞれのデータが記憶されて、その後、インターリーブ処理が行われる。これは、実際にドットコードとして記録され、そしてそれを再生される際に、少しでもエラーを減らす、例えば、ノイズ等によるブロックエラーというものを少しでもなくして訂正能力を高めるために、連続するデータ列を適宜離れた位置に分散させていく処理である。即ち、バーストエラーをビットエラーの単位に危険度を下げるという作業を行う。

【 0 0 6 7 】

こうしてインターリーブされたデータに対して、さらに、アドレスデータ付加部 1 5 8 により、ブロックのアドレス、アドレス用のエラー判定符号 (CRC 等) を付加し、その結果が変調回路 1 6 0 に入力される。変調回路 1 6 0 では、例えば 8 - 1 0 変調である。

【 0 0 6 8 】

なお、上記実施の形態に於いては、インターリーブをかけた後に、エラー訂正のための符号を付加するようによっても良いことは勿論である。

【 0 0 6 9 】

その後、マーカ付加部 1 6 2 にて、上記変調回路 1 6 0 で対応付けた 2 5 6 通りのデータ列には無いデータ列を使ってマーカを生成して付加する。このようにマーカを変調の後に付加することで、マーカまでもが変調されてしまって、逆にマーカとして認識しにくくなるということを解消する効果がある。

【 0 0 7 0 】

こうしてマーカ付加されたデータは、合成及び編集処理部 1 6 4 に送られて、この生成されたデータ以外の、記録紙に記録される、例えば、画像やタイトルや文字等と合成され、あるいはレイアウト等の編集をされ、またプリンタへの出力の形態や印刷製版対応のデータフォーマットに変換されて、次のプリンタシステムや印刷用製版システム 1 6 6 に送られる。そして、このプリンタシステムや印刷用製版システム 1 6 6 で、最終的に、シート、テープ、及び印刷物等に印刷される。

【 0 0 7 1 】

なお、合成及び編集処理部 1 6 4 に於ける編集処理は、紙面情報とドットコードのレイアウト、コードのドットサイズを印刷機、プリンタ等の分解能に合わせる、ワード単位、内容の区切り等でコード長を適宜区切り段変えを行う即ち一行を次のラインに移す段換えを行う、等の編集作業を含む。

【 0 0 7 2 】

こうして印刷された印刷物は、例えば、FAX 1 6 8 により送信される。むろん、合成及び編集処理部 1 6 4 で生成されたデータを印刷する代わりに、直接 FAX 送信するものとしても良い。

【 0 0 7 3 】

ここで、図 1 4 を参照して、本実施の形態に於けるドットコード 1 7 0 の概念を説明する。本実施の形態のドットコード 1 7 0 のデータフォーマットでは、一つのブロック 1 7 2 は、マーカ 1 7 4、ブロックアドレス 1 7 6、及びアドレスのエラー検出、エラー訂正データ 1 7 8 と、実際のデータが入るデータエリア 1 8 0 とから成っている。即ち、上記図 2 の (A) を参照して説明した実施の形態では、一つのブロックが、ライン方向の一次的に構成されていたものが、本実施の形態では、二次元的に展開された形で形成されている。そして、このブロック 1 7 2 が縦、横、二次元的に配列され、それが集まってドッ

10

20

30

40

50

トコード 170 という形で形成される。

【0074】

次に、マルチメディア情報の再生装置の構成を、図15のブロック図を参照して説明する。この情報再生装置は、ドットコード170が印刷されている記録媒体としてのシート182からドットコードを読み取るための検出部184、検出部184から供給される画像データをドットコードとして認識しノーマライズを行う走査変換部186、多値データを二値にする二値化処理部188、復調部190、データ列を調整する調整部192、再生時の読取りエラー、データエラーを訂正するデータエラー訂正部194、データをそれぞれの属性に合わせて分離するデータ分離部196、それぞれの属性に応じたデータ圧縮処理に対する伸長処理部、表示部あるいは再生部、あるいは他の入力機器から成る。

10

【0075】

検出部184に於いては、光源198にてシート182上のドットコード170を照明し、反射光をレンズ等の結像光学系200及びモアレ等の除去等のための空間フィルタ202を介して、光の情報を電気信号に変換する例えばCCD、CMD等の撮像部204で画像信号として検出し、プリアンプ206にて増幅して出力する。これらの光源198、結像光学系200、空間フィルタ202、撮像部204、及びプリアンプ206は、外光に対する外乱を防ぐための外光遮光部208内に構成される。そして、上記プリアンプ206で増幅された画像信号は、A/D変換部210にてデジタル情報に変換されて、次段の走査変換部186に供給される。

【0076】

なお、上記撮像部204は、撮像部制御部212により制御される。例えば、撮像部204としてインターライン転送方式のCCDを使用する場合には、撮像部制御部212は、撮像部204の制御信号として、垂直同期のためのVブランク信号、情報電荷をリセットするための撮像素子リセットパルス信号、二次元に配列された電荷転送蓄積部に蓄積された電荷を複数の垂直シフトレジスタへ送るための電荷転送ゲートパルス信号、水平方向に電荷を転送し外部に出力する水平シフトレジスタの転送クロック信号である水平電荷転送CLK信号、上記複数の垂直シフトレジスタ電荷を垂直方向に転送して上記水平シフトレジスタに送るための垂直電荷転送パルス信号、等を出力する。これらの信号のタイミングは、図16に示される。

20

【0077】

そして、撮像部制御部212は、このタイミングに合せながら光源198の発光のタイミングをとるための発光セルコントロールパルス光源に与える。

30

【0078】

基本的に、図16のタイミングチャートは、1フィールド分の概念図である。画像データは、この1フィールドのVブランクからVブランクまでの間に読み出される。光源198は連続点灯するのではなくてパルス点灯を行い、フィールド単位に同期させながら、後続のパルス点灯を行うものとしている。この場合、パルス点灯させる上でのクロックノイズが信号出力に入らないように、Vブランキング期間中、即ち画像電荷を出力していない間に露光するようなタイミングにコントロールされる。即ち、発光セルコントロールパルスは、瞬間的に発生する非常に細かいデジタルのクロックパルスであり、光源に大きな電力を与えるものであるため、それによるノイズがアナログの画像信号に入らないようにすることが必要であり、そのための処置として、Vブランキング期間中に光源をパルス点灯させるようにしている。こうすることによって、S/Nの向上が図られる。また、パルス点灯させるということは、発光時間を短くすることであり、よって手動操作の振れと移動によるぼけの影響をなくすという大きな効果がある。これによって、高速にスキャンすることが可能になる。

40

【0079】

また、再生装置が傾いたりして、外光遮光部208があるにも拘らずなんらかの原因で外光等の外乱が入った場合にも、S/N劣化を最低限に抑えるために、Vブランキング期間に光源198を発光させる直前に一度、撮像素子リセットパルスを出力して画像の信号

50

をリセットし、その直後に発光を行い、その後すぐに、読出しを行っていくようにしている。

【0080】

ここで、図15に戻り、走査変換部186を説明する。この走査変換部186は、検出部184から供給される画像データをドットコードとして認識し、ノーマライズを行う部分である。その手法として、まず検出部184からの画像データを画像メモリ214に格納し、そこから一度読出してマーカ検出部216に送る。このマーカ検出部216では、各ブロック毎のマーカを検出する。そして、データ配列方向検出部218は、そのマーカを使って、回転あるいは傾き、データの配列方向を検出する。アドレス制御部220は、その結果をもとに上記画像メモリ214からそれを補正するように画像データを読出して補間回路222に供給する。なおこの時に、検出部184の結像光学系200に於けるレンズの収差の歪みを補正用のメモリ224からレンズ収差情報を読出して、レンズの補正も併せ行う。そして、補間回路222は、画像データに補間処理を施して、本来のドットコードのパターンという形に変換していく。

10

【0081】

補間回路222の出力は、二値化処理部188に与えられる。基本的には、ドットコード170は図14からも分かるように、白と黒のパターン、即ち二値情報であるので、この二値化処理部188で二値化する。その時に、閾値判定回路226により、外乱の影響、信号振幅等の影響を考慮した閾値の判定を行いながら適応的に二値化が行われる。

【0082】

そして、記録時に図13で説明したような変調が行われているので、復調部190でそれをまず復調した後、データ列調整部192にデータが入力される。

20

【0083】

このデータ列調整部192では、まずブロックアドレス検出部228により前述した二次元ブロックのブロックアドレスを検出し、その後、ブロックアドレスの誤り検出、訂正部230によりブロックアドレスのエラー検出及び訂正を行った後、アドレス制御部232に於いてそのブロック単位でデータをデータメモリ部234に格納していく。このようにブロックアドレスの単位で格納することで、途中抜けた場合、あるいは途中から入った場合でも、無駄なくデータを格納していくことができる。

【0084】

その後、データメモリ部234から読出されたデータに対してデータエラー訂正部194にてエラーの訂正が行われる。このエラー訂正部194の出力は二つに分岐されて、一方はI/F236を介して、デジタルデータのままパソコンやワープロ、電子手帳、等に送られていく。他方は、データ分離部196に供給され、そこで、画像、手書き文字やグラフ、文字や線画、音(そのままの音の場合と音声合成をされたものとの2種類)に分けられる。

30

【0085】

画像は、自然画像に相当するもので、多値画像である。これは、伸長処理部238により、圧縮した時のJPEGに対応した伸長処理が施され、さらにデータ補間回路240にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。

40

【0086】

また、手書き文字やグラフ等の二値画像情報については、伸長処理部242にて、圧縮で行われたMR/MH/MMR等に対する伸長処理が行われ、さらにデータ補間回路244にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。

【0087】

文字や線画については、PDL(ページ記述言語)処理部246を介して表示用の別のパターンに変換される。なおこの場合、線画、文字についても、コード化された後にコード用の圧縮処理が施されているものについては、それに対応する伸長処理部248で伸長(ハフマンやジブレンベル等)処理を行ってから、PDL処理部246に供給されるようになっている。

50

【 0 0 8 8 】

上記データ補間回路 2 4 0 , 2 4 4 及び P D L 処理部 2 4 6 の出力は、合成又は切り換え回路 2 5 0 により、合成あるいはセレクトを行って、D / A 変換部 2 5 2 でアナログ信号に変換後、C R T (テレビモニタ)や F M D (フェイスマウンテッドディスプレイ)等の表示装置 2 5 4 にて表示される。なお、上記 F M D とは、顔面装着用の眼鏡型モニタ(ハンデーモニタ)であり、例えばバーチャルリアリティー等の用途や、小さな場所で大きな画面で構成されたものを見るときに効果がある。

【 0 0 8 9 】

また、音声情報については、伸長処理部 2 5 6 にて A D P C M に対する伸長処理が行われ、さらにデータ補間回路 2 5 8 にてエラー訂正不能なデータの補間が行われる。あるいは、音声合成の場合には、音声合成部 2 6 0 にて、その音声合成のコードをもらって実際にコードから音声を合成して出力する。なおこの場合、コードそのものが圧縮されている時には、上記文字、線画と同様に、伸長処理部 2 6 2 にてハフマンもしくはジブレンペル等の伸長処理を行ってから音声合成を行う。

【 0 0 9 0 】

さらに、図 1 7 に示すように、文字情報については文章認識部 2 7 1 で文章認識した後、音声合成部 2 6 0 にて音声情報として出力しても良い。

【 0 0 9 1 】

また、伸長処理部 2 6 2 は、同 2 4 8 と兼用することは可能であり、その場合、伸長処理するデータの属性に応じてそのデータはスイッチ S W 1 , S W 2 , S W 3 にて適宜切り換えられて、P D L 処理部 2 4 6 、或は音声合成部 2 6 0 に入力される。

【 0 0 9 2 】

データ補間回路 2 5 8 及び音声合成部 2 6 0 の出力は、合成又は切り換え回路 2 6 4 により、合成あるいはセレクトを行って、D / A 変換部 2 6 6 でアナログ信号に変換後、スピーカやヘッドホン、その他それに準ずる音声出力装置 2 6 8 に出力される。

【 0 0 9 3 】

また、文字や線画等については、データ分離部 1 9 6 からページプリンタやプロッタ等 2 7 0 に直接出力されて、文字等はワープロ文字として紙に印刷され、あるいは、線画等は図面等としてプロッタ出力されることもできる。

【 0 0 9 4 】

もちろん、画像についても、C R T や F M D だけではなく、ビデオプリンタ等でプリントすることも可能であるし、その画像を写真に撮ることも可能である。

【 0 0 9 5 】

次に、上記データ列調整部 1 9 2 を説明する。ここでは、前述したオーディオ情報の再生装置(図 3 参照)にも適用するために、ドットコードは図 1 8 の(A)に示すようにそれぞれ参照番号 2 7 2 で示すブロックアドレス 2 7 2 A とそのエラー訂正データ 2 7 2 B を最初のラインに設けたブロックが二次元に配列されると共に、同図の(B)のようなライン状のマーカ 2 7 4 が縦方向に並び、また、各ブロックの各ライン毎に参照番号 2 7 6 で示すラインアドレス 2 7 6 A とエラー検出データ 2 7 6 B が配されているものとして説明する。

【 0 0 9 6 】

本実施の形態では、図 6 を参照して説明した走査方法に比べて、図 1 8 の(C)に示すように、各ライン毎にピッチを 2 倍に細かくし、さらにマーカの中心を検出後、マーカの中心線間をドット数の 2 倍の数で等分割する。即ち、同図の(D)に示すように、まず、1 回目の走査では、ドット 2 7 8 に対して、細かく縦、横 1 / 2 つまり 1 / 4 のものを取り込む。その場合のピッチは、ドット 2 7 8 と同じ間隔で取っていくもので、従って、1 ドットおきにデータを取っていくこととなる。こうして、C R C エラー検出データ 2 7 6 B のところまでのデータ、例えば、1 ブロックが 6 4 ドットとすると、1 ドットおきに 6 4 ドット取り込む。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

そして、まず後ろのほうのラインアドレス 276A と、そのラインアドレスに対する CRC のエラー検出データ 276B とを使って、実際にラインアドレスが読めたかどうかを確認する。このラインアドレスが読めている場合には、その前のデータドットそのものも正しく読めていると判定する。もし間違っていると判断された場合には、1ドット例えば右へずらして、2回目の走査を行う（同図の（D）に於ける黒丸）。これを64ドット分全部取り込んで、同様にして実際にラインアドレスが読めたか確認する。間違っている場合には、1回目のドットから1ドット下へずらして3回目の走査、それでも間違っている場合には1ドット右へずらして4回目の走査を行う。

【0098】

このように、1ラインの走査を4回繰り返せば、この中で最低1回は正しく読めると思われるので、正しく読めていると判定されたときには、そのデータをデータメモリ部234へ書き込む。

【0099】

この場合、取り込んだラインのラインアドレスが例えば「0」（スタートアドレス）、即ち一番最初と認識されたときには、その前のデータをブロックアドレス272Aとエラー訂正データ272Bであると判別する。なお、エラー訂正データ272Bは、ブロックアドレスのエラー検出の例えばCRC、あるいは目的によってこれにエラー訂正まで加え、ブロックアドレスのリードソロモンのエラー訂正とすることも可能である。そして、最初のアドレスライン0を認識したときに、まずブロックアドレス272Aを読んでいき、当該ブロックが何番目のブロックかということはこのアドレスデータから判定する。それ

【0100】

なお、上記説明では、1ラインを走査しているときにエラーなしとなった場合には、次のラインの走査に飛ぶものとしたが、1ライン当たり必ず4回走査を繰り返すようにしても良い。その時には、複数回エラーなしと判定されるが、データメモリ部234には、同じアドレスのところと同じデータが書かれていくだけであるので、何等問題はない。処理を簡単にしようとするときには、4回走査を繰り返す。また、速度を優先するときには、前者の走査法を採用する。

【0101】

以上のデータ列調整部192の動作を実現するための、ブロックアドレス検出部228及びブロックアドレスの誤り検出、訂正部230の実際の構成を図19を参照して説明する。

【0102】

復調部190は、二値化された補間データがシフトレジスタ190A上で10ビット入ってくるとそれをルックアップテーブル（LUT）190Bにより8ビットに変換する。

【0103】

データ列調整部192に於いては、この復調されたデータが、書込みアドレス制御部280の制御により一旦バッファメモリ（64ドット分全部入る）282に蓄えられる。そして、データ読み出しアドレス制御部284によって、その内のラインアドレス情報とアドレス用のCRC情報だけが読み出されて、ラインアドレスエラー検出回路286によってエラー検出が行われる。このエラー検出の結果を示す判定信号が、真、即ちエラーなしとなったときには、データ読み出しアドレス制御部284は、バッファメモリ282からラインアドレス情報の前の情報、つまり実際のデータ情報を読み出す。

【0104】

一方、スタートアドレス検出回路288は、ラインアドレスエラー検出回路286でエラー検出が行われたラインアドレスが、スタートアドレスかどうかを確認する。スタートアドレスを検出すると、スタートアドレス検出回路288は、ブロックアドレス検出回路290に当該ラインがブロックアドレスを持っているラインであることを情報として伝え、これに応じてブロックアドレス検出回路290は、バッファメモリ282から読み出さ

10

20

30

40

50

れたデータからブロックアドレスを検出し、エラー検出回路 292 にてエラー検出及び訂正を行う。そして、その結果が、ブロックアドレスとして、データメモリ部 234 のアドレス制御部 232 へラッチされる。

【0105】

なお、ラインアドレスに対しては正確な読み出し位置を求めるためにエラー検出のみの付加となるが、ブロックアドレスについては、アドレス情報として用いるので、エラー訂正用コードを付加する。

【0106】

それ以降の次ラインからは逐次データラインになるので、データメモリ部 234 へデータとして書き込まれていく。その時に、処理によっては必要に応じてラインアドレスも一
10 緒に出力する。あるいは、内部にカウンタがあれば、ラインアドレスは内部で自動的にカウントアップするという方法を採用することもできる。

【0107】

そして、次のスタートアドレス「0」を検出したところで次のブロックと認識して、同様のことの繰り返しをブロック全部に対して行う。

【0108】

一方、ラインアドレスエラー検出回路 286 から出力される判定信号は、画像メモリ 214 のアドレス制御部 220 へも供給されるようになっている。これは、上記ライン当たり 4 回の走査に於いて、時間的に短縮するために、データが真となったところで次のラインに飛ぶという場合に必要な信号である。
20

【0109】

上記の例で、ラインアドレスエラー検出回路 286 は、真となるまでの間は 4 回分同じアドレス情報を使って補間データに対するアドレス検出を行う。そして、データが真となったときには、新しい次のラインの次のドットのデータラインのところに一旦アドレスを飛ばして補間データを作成後、またその中の 4 点ずつ読出してくるという形になる。従って、そのような制御のために、画像メモリ 214 のアドレス制御部 220 に判定信号を渡して、それによって、同じアドレスを 4 回発生させて補間する、補間の順番を変えながら読んでくる、あるいは次のラインにアドレスを書き換えてそのライン上のデータを出してきて補間しながら 4 回出してくる、という処理を行わせる。

【0110】

また、特に図示はしていないが、データメモリ部 234 のアドレス制御部 232 では、データメモリ部 234 へマッピングを行うが、さらに読み出す際に、このアドレス制御部 232 でデ・インターリーブの制御も行う。これもやはり、ルックアップテーブル等を使って、例えばドットごとのアドレスが発生した時に、そのブロックとライン、そしてそのドットアドレスを組み合わせたデータから、ROM 等を使ってルックアップテーブルで実際に出てくるメモリデータ列となるように変換を行う。それがデ・インターリーブ（デ・シャッフリング）という作業で、その処理が行われて初めて、本来のデータ列という形でデータが読み出されるということになる。もちろん、このデ・インターリーブは、データメモリ部 234 からの読出し時に行っても良いし、書き込み時に、一旦そういう変換を行ってそういう順番でバラまいてデータを書き込んでいく（マッピングする）というように
40 しても良い。

【0111】

また、この例では、マーカ 274 がライン状になっているが、図 14 に示したような丸でも良いし、あるいは四角のマーカでも良い。一旦マーカが検出されれば、あとは、ブロック内をライン上で読んでいくという構成になるので、必ずしもマーカはライン状である必要はない。例えば、図 20 の (A) 乃至 (C) に示すように、丸、四角、長方形というマーカ 294, 296, 298 が考えられる。

【0112】

なお、印刷されたコードが部分的なにじみやズレがなく、ほぼ精密なものである場合は、（概中心 = 正確な中心）といえるので、後述する正確な中心検出を省略し、後述する概
50

中心検出処理のみで処理することができる。ただしこの場合には、配列方向を検出するために、マーカ部分に配列方向検出用のドット 294A, 296A, 298A を設ける。

【0113】

図20の(D)は、マルチメディア情報の再生装置の他の態様を示している。これは、検出部184のA/D変換部210を走査変換部186に移し、またデータ列調整部192のブロックアドレス検出部228及びブロックアドレスの誤り検出、訂正部230の機能を走査変換部186内で行うようにしたものであり、データエラー訂正部194以降は、図15の構成と同じであるため図では省略してある。

【0114】

即ち、図20の(D)に於いて、一番大きく図15に示した構成と違うところは、走査変換部186及びデータ列調整部192である。この実施の形態では、データ列調整部192の機能を、走査変換部186内のマーカ検出部216からアドレス制御部220のところまでで行うものとしている。つまり、マーカ検出部216でマーカを検出し、データ配列方向検出部218にてデータ配列方向、即ち、傾き、回転及び方向を検出する。そして、ブロックアドレス検出、誤り判定、正確な中心検出部300にて、ブロックアドレスを検出して、その誤り判定を行い、誤っているか誤っていないかで正しい中心、つまり真の中心を検出する。この場合、その真の中心を検出するに当たってブロックアドレスを検出しているので、次のマーカとブロックアドレスの補間部302にてマーカとブロックアドレスの補間を行った後、そのブロックアドレスの情報をデータメモリ部234のアドレス制御部232にも与えるようにしている。

【0115】

また、図15の構成と同様に、ブロックアドレスの補間処理のデータをもとにしてアドレス制御部220にてアドレス制御を行い、画像メモリ214に対してアドレス及び書き込み、出力の制御を行う。

【0116】

それ以外は、図15の実施の形態と機能的には変わらない。

【0117】

なお、上記図15及び図20の(D)では、検出部184に於いてA/D変換部210で例えば8ビットの多値デジタルデータに変換して、以後処理を行っているが、A/D変換部210の代わりに、二値化処理部(コンパレータ)188及び閾値判定回路226をA/D変換部210の所に配置し、以後の処理を全て二値データで行っても良い。

【0118】

この場合、補間回路222は、図5の(A)で示したような、アドレス制御部220から得られた補間アドレス座標の回りの画素データを用いて4点或は16点補間の所謂補間処理ではなく、補間アドレス座標に一番近い(近傍)の画素データをデータとして採用することができる。

【0119】

A/D変換する代わりに、二値化して処理を行うことにより、例えば8ビットの場合に比べると1/8の信号線数、並びにデータ量となる。従って、画像メモリ214及びデータメモリ部234の各メモリ容量も1/8になり、各部の処理も単純になる等、回路規模の大幅な縮小、処理量の大幅な減少、処理時間の大幅な短縮というメリットが生じ、装置の小型化、ローコスト化、スピードアップに寄与する。

【0120】

なお、アドレス制御部220のアドレス出力は、図15及び図20の(D)の場合は、補間回路222への画像データ出力時には、補間アドレス座標の回りの例えば4点の画素アドレスとなり、補間回路222に対しては図示しない信号線により各画素アドレスに対する重み付け係数を算出するための距離情報となる。あるいは、各画素アドレスと補間アドレス座標データとを送り、補間回路222で各画素アドレスとの距離を求めて重み付け係数を求めるようにしても良い。

【0121】

また、上記のように二値データでの処理時には、アドレス制御部 220 は、補間アドレス座標の近傍の画素アドレスを出力する。従って、この場合、画像メモリ 214 からのデータ出力は、直接復調部 190 に入力されることになる。

【0122】

ここで、図 14 の概念図に示したドットコードの具体例を図 21 の (A) 乃至 (D) を参照して説明する。

【0123】

ブロック 304 は、図 14 の概念図にもあるように、二次元に配列されており、それぞれブロックアドレス 306 が付加されている。そのブロックアドレス 306 は、X アドレス、Y アドレスに対応したアドレスがついている。例えば、図 21 の (A) に於いて一番左上のブロックを (X アドレス, Y アドレス) = (1, 1) とする。それに対してその右のブロックのブロックアドレスは (2, 1)、以下同様にして、右にいくにつれ X アドレスをインクリメントしたものが、下にいくにつれて Y アドレスがインクリメントしたものが付加されるという形で、全ブロック 304 にブロックアドレス 306 が付加される。

10

【0124】

ここで、最下段のマーカと最右段のマーカについては、ダミーのマーカ 308 とする。つまり、あるマーカ 310 に対するブロック 304 は、それを含む 4 つのマーカ 310 で囲まれるその右斜め下のデータであり、最下段及び最右段のマーカは下から 2 段目及び右から 2 段目のマーカに対するブロックを定義するために配置された補助的なマーカ、即ちダミーなマーカ 308 である。

20

【0125】

次に、そのブロック 304 の中身を説明する。図 21 の (B) に示すように、当該ブロック 304 のマーカ 310 に対し下のマーカとの間に、ブロックアドレス 306 とそのブロックアドレスのエラー検出コード 312 が付加される。また、当該マーカ 310 と右のマーカとの間に同様にブロックアドレス 306 とそのエラー検出コード 312 が付加される。図 14 の概念図では、ブロックの左上にマーカがあり、ブロックアドレスを右下に配置して示したが、本実施の形態では、ブロックアドレス 306 を左側と上側に配置し、マーカ 310 をその左上角に配置した形としている。なお、ブロックアドレス 306 は、1 ブロック内に 2 ヶ所に記録した例を示してあるが、これは 1 ヶ所でも構わない。しかし、2 ヶ所に記録することによって、一方のブロックアドレスにノイズがのってエラーを起こした場合にでも、他方のアドレスを検出することによって確実に検出することができるので、2 ヶ所に記録する方が好ましい。

30

【0126】

前述した、あるマーカに対するブロックのデータの位置と、そのブロックアドレスの位置と、それによって決まるコード上のダミーマーカの位置等は前例に限ったものではない。

【0127】

次に、マーカ 310 のパターン例を説明する。図 20 の (C) に示すように、本実施の形態では、マーカ 310 として、直径が 7 ドット分の円形の黒のパターン 310 A を採用している。そして、その黒丸 310 A の回りの部分 310 B を白として、マーカの黒い部分を判別しやすくしている。また、図 21 の (C) に於ける参照番号 310 C は、説明のための補助線である。

40

【0128】

白部分 310 B の範囲は、記録密度を上げるにはなるべく小さくしたいが、マーカ検出処理を簡単且つ高速に行うためには、大きく取りたいという要求がある。そこで、回転が 45° の時の黒のパターン 310 A が十分判別できるための範囲 310 C が部分 310 B 内に入るように設定している。

【0129】

なお、図 15 及び図 20 の (D) に於ける結像光学系 200 の像倍率は、図 21 の (D) に示すように、データエリア 314 のデータドット 316 の大きさを、以後説明する条

50

件に於いては、1.5画素に結像するものとする。ここでの画素は、撮像部204の撮像素子の1画素を意味する。即ち、シート182上に記録された1ドット、例えば30から40 μm のドットを、通常7 μm とか10 μm の大きさである撮像素子上の画素の1.5画素分に、結像系レンズを通して結像するものとする。標本化定理に於いては、画素ピッチはドットピッチ以下にすれば良いが、ここでは安全を見て、以後1.5画素としている。なお、前述のA/D変換の代わりに二値化した場合の例については、更に安全を見て2画素としている。

【0130】

上記のような二次元ブロック分割方式を採用することにより、以下のような利点がある。即ち、

1ドット毎のドットピッチが、撮像素子の解像度以下であれば、データドットサイズが異なってもコード(単位データブロックの集合)の読取りが可能となる；

コードに対し、撮像部204が傾いても読取りが可能となる；

シートの局所的な伸び縮みがあっても再生できるし、回転しても読取りが可能である；

総データ量に応じて単位ブロックを二次元的に自由に展開が可能になっており、その結果、コードサイズを自由に換えることができる；

ブロックアドレスがそれぞれ付加されているので、コードの途中から読み始めても再生が可能になる；

ブロック単位であれば、紙面の他の情報、例えば文字や絵、グラフ等に合わせてコードの形状を自由にレイアウトでき、図21の(A)では長方形のドットコードが示されているが、例えば、鍵型にしたり、あるいはもう少し変形させるようなことも可能である；

バーコードに於けるような所定のスタートコード、ストップコードが不要であり、またクロックコードも不要である。

【0131】

また、これらの特徴を生かして、手振れがあっても再生ができる。従って、ハンディ再生装置への対応が非常にし易くなっている。

【0132】

即ち、詳細は後述するが、再生装置側で、隣接する4つのマーカを検出して、マーカ間をドット数分だけ等分割することでノーマライズを行なっているため、拡大、縮小、変形等に強く、また、手振れ等に強いという利点がある。

【0133】

なお、データエリア314に於けるドット316については、例えば、1ドットが数十 μm の大きさである。これは、アプリケーション、用途によっては数 μm レベルまで可能であるが、一般的には、40 μm とか20 μm 、あるいは80 μm とする。データエリア314は、例えば、64 \times 64ドットの大きさである。これらは、上記等分割による誤差が吸収できる範囲まで自由に拡大あるいは縮小することが可能である。また、上記マーカ310は、同期信号としての機能だけではなく、さらにポジション指標としての機能も併せ持つ。このマーカ310は、変調されたデータにない大きさ、本実施の形態の場合は、丸形状で、データエリア314のドットに対して例えば7ドット以上とか、7 \times 7ドット位の直径を持つ円形黒マーカ310Aとしている。

【0134】

ここで、再生時の傾きや回転等について説明しておく。

【0135】

上記撮像部204の傾きというのは、当該再生装置がドットコードの印刷されているシート182に対して本来は垂直に相対しなければならないところが、ユーザが再生装置を斜めに持つことにより、シート182に対して斜めになってしまった状態を指す。また、回転とは、シート182上に書かれたドットコードに対して、撮像エリア(図4の(A)参照)が平行になっていない状態を指す。

【0136】

10

20

30

40

50

上記傾きが生じた場合、撮像部 204 により得られる画像は、垂直に相対した場合の画像に比べて縮小されてしまう。例えば、30度の傾きが生じた場合には、見掛上の投影された像というものは86.5%に縮小されてしまう。つまり、例えばブロック304を正方形とした場合に30度垂直方向に対して水平方向に傾くと、縦方向は1:1でも、水平部分が0.865倍になってしまい、得られるブロックの像は長方形となってしまふ。このように傾きがあると、本来の内部同期のクロックを持っている場合であれば、その等間隔クロックで各部が動作するため、結果として得られるデータが本来のデータと一致しなくなることがある。

【0137】

また、回転については、あくまでも水平、垂直というイメージでとらえていると、本当のデータは斜め上に上がって、あるいは斜め下に下がってきってしまうので、本当の情報が取れていないことになってしまう。さらには、傾きと回転の複合状態が生じた場合には、正方形ブロックの撮像結果が菱形になってしまい、水平と垂直のデータ配列が直交するという条件も満たさなくなってしまう。

【0138】

以下、これらの問題を解決するためのマーカ検出部 216 について説明する。マーカ検出部 216 は、図 22 に示すように、マーカをコードの中から抜き出して判定するマーカ判定部 318 と、そのマーカの存在するエリアを検出するマーカエリア検出部 320 と、その概中心を検出する概中心検出部 322 から成っている。

【0139】

マーカ判定部 318 は、7以上13以下の連続黒画素を探し、その連続黒画素が連続に7行続く場合を円形黒マーカ 310A として認識するもので、図 23 に示すように、まず画像メモリ 214 から読出した画像データを二値化し、画素毎に黒白を識別する(ステップ S32)。そして、画像メモリ 214 上でX軸方向に連続する黒画素を検出する(ステップ S34)。即ち、連続する黒が7画素以上、13画素以下の連続する黒画素を検出する。次に、その連続した最初の黒画素と最後の画素の真ん中の画素からY軸方向に1画素ずらした点が黒であるかをチェックする(ステップ S36)。そして、それがY軸方向に連続7回続いたならば(ステップ S38)、それを円形黒マーカ 310A として判定する(ステップ S40)。また、上記ステップ S34 で検出されなく、又は上記ステップ S36 で黒画素でなかった場合、マーカと判定しない(ステップ S42)。

【0140】

即ち、マーカを画像メモリ上をチェックしていき、例えば黒画素が7個続いたラインがあったとする。すると、その最初の黒画素と最後の黒画素の真ん中からY軸方向に対して1画素ずらした点が黒かどうかをチェックし、黒であったならば、それを真ん中とする左右の画素が連続7画素から13画素が黒であるかというのをチェックし、同様にして1画素ずつY軸方向にずらしながら見ていき、最終的にそれがY軸方向に7回続いたならば、それを円形黒マーカ 310A として判定する。

【0141】

なお、X軸、Y軸方向に連続黒をチェックする際の最小値である7というのは、マーカ 310 の黒部分(円形黒マーカ 310A)と変調されているデータとを区別し判別するためのもので、紙の縮みや傾きによつての縮小があつてもデータエリア 314 部分と円形黒マーカ 310A とを区別できるように設定した下限値である。また、最大値の13は、紙の伸びやインキの滲み等を考慮して設定した上限値である。これにより、マーカより大きなゴミやキズ等のノイズをマーカと誤検出しないようにしている。

【0142】

また、マーカパターン 30A を円形にしたことで、回転を考慮する必要性が無いので、上記下限値と上限値の差を最小限にすることができ、マーカの誤検出を少なくすることができる。

【0143】

マーカエリア検出部 320 は、マーカ判定部 318 で判定された円形黒マーカ 310A

10

20

30

40

50

の範囲が、傾きや画像の像倍率の変化等によって多少の伸び縮み、変形等されるので、その黒い範囲がどの領域に入っているかを検出するためのものである。

【0144】

このマーカエリア検出部320では、図24に示すように、まず、マーカ判定部318で判定された円形黒マーカ310Aの仮中心画素を検出する(ステップS52)。即ち、マーカ判定部318で判定された範囲の中心の近傍にある一つの画素を仮中心画素とする。

【0145】

そして、その仮中心画素から上方向(Y軸上のマイナス方向)に黒であることをチェックし、白となったら左右の数画素をチェックし、黒であるなら上方向を上記同様チェックし、黒が存在しないYアドレスまでチェックし、そのYアドレスをYmin用レジスタ(図25の(A)参照)にセットする(ステップS54)。同様に、仮中心画素から下方向(Y軸上のプラス方向)に黒であることをチェックし、白となったら左右の数画素をチェックし、黒が存在しないYアドレスまでチェックし、そのYアドレスをYmaxレジスタにセットする(ステップS56)。

10

【0146】

次に、仮中心画素から今度は左方向(X軸上のマイナス方向)に黒であることをチェックし、白となったら上下の数画素を黒であることをチェックし、黒であるなら左方向を上記同様チェックし、黒が存在しないXアドレスまでチェックし、そのXアドレスをXminレジスタにセットする(ステップS58)。同様に、仮中心画素から右方向(X軸上のプラス方向)に黒であることをチェックし、白となったら上下の数画素をチェックし、黒であるなら右方向を上記同様チェックし、黒が存在しないXアドレスまでチェックし、そのXアドレスをXmaxレジスタにセットする(ステップS60)。

20

【0147】

こうして求めたXmin、Xmax、Ymin、Ymaxレジスタの値より、図25の(B)のテーブルに示すようにマーカエリア324を選択する(ステップS62)。即ち、円形黒マーカ310Aを含む真四角の範囲ではなく、端を取り除いた同図の(A)に於ける斜線のハッチングで示したエリアをマーカエリア324とする。マーカエリア324は、四角でも構わないが、実際にはマーカ310の白部分310Bの回りにはデータがあり、そのデータが空間フィルタの影響等によって白部分310Bの内部に黒いデータ部分の情報等が入って、概中心を計算するためのこのマーカエリア324に入ってしまうということが考えられる。それをできるだけ避けるために、マーカエリア324をなるべく小さく必要な範囲にすることが望ましく、この場合、円形黒マーカ310Aと同じ形状でつまり丸で、円形黒マーカ310Aより大きい丸いエリアを設定できれば良いが、本実施の形態では円形黒マーカ310Aは直径7ドットで構成されている小さな円であるため、同図に示すようなマーカエリア324となる。

30

【0148】

概中心検出部322は、このようにしてマーカエリア検出部320で検出されたマーカエリア内のマーカの黒丸の概中心を見つけるためのものである。一般に、印刷等に於いては、インクの膨らみによりドットが目的の大きさよりも広がってしまったり(これをドットゲインと言う)、小さくなってしまったり(これをドットリダクションと言う)現象がある。また、周辺にインクがにじんで広がったり、インクが片側に染みていくような場合が想定される。概中心検出部322は、そのようなドットゲイン、ドットリダクション、またはインクの染みに対応するために、円形黒マーカ310Aの画像に於ける中心、所謂重心を求めて、それを概中心とする処理を行う。ここでは、上記中心を1画素ピッチより小さい精度で求めるための処理である。

40

【0149】

まず、画像上のこのマーカエリア324に対して、画像メモリ214のX軸方向とY軸方向の2通りに分けて、それぞれのX軸上の中心線とY軸上の中心線を捜すことによって、最終的な中心つまり概中心を求める。図25の(C)及び(D)は、同図の(A)に於

50

ける各画素、縦方向、横方向の各画素を累積した値を示す図である。重心は、全体の累積値の半分のところ、つまり上下左右の累積値がイコールになる部分である。

【0150】

まず、同図の(C)の場合に於いて、例えば、同図にハッチングを付して表した部分の各累積のそれぞれ加算の結果 $S \times 1$ は全体の面積 S の $1/2$ をまだ満たしておらず、次の $S \times c$ の部分をそれに加算すると $1/2$ の面積を超えてしまうという場合には、その列 $S \times c$ に概中心を含む中心線 X が含まれていると判断できる。つまり、概中心の X アドレスは、左側 (X_{min} 方向) より各列 (X_k) の累積値を累積していき、 $X' + 1$ の列を累積した時点で全体の累積値の $1/2$ を越えた時、 X' の列と $X' + 1$ の列の間に概中心がある。 X' までの累積値に加算して全体の面積 S の $1/2$ になるように $X' + 1$ の列を左右に分割すると、その分割線上には概中心を含む。

10

【0151】

そこで、 $1/2$ の面積から X 列まで累積した部分を除いた部分、即ち $(1/2)S - S \times 1$ と、真ん中の列の累積値 $S \times c$ との比が、 x (概中心 = $X' + x$) となる。

【0152】

これを、図26の(A)のフローチャートを参照して説明する。

【0153】

まず、正規化を行う(ステップS72)。即ち、マーカエリア324の各データに対して周辺を加算しても累積には影響がないように、白データ部分を0とし、黒データを仮に1として、画像メモリ214上のデータを多値データの階調を持ったデータとして正規化する。これは、空間フィルタ等によって周辺がぼけた状態になるので、その状態を適確に認識して適確に重心検出をするためのものである。次に、各列 X_k ($k = min, min + 1, \dots, max$) の累積値 S_k を求めておき(ステップS74)、重心計算サブルーチンをコールする(ステップS76)。

20

【0154】

重心計算サブルーチンでは、同図の(B)に示すように、全体の面積 S を求め、その $1/2$ を S_h と、また S_l を0とおき(ステップS92)、 $i = min$ つまり一番左の列から設定して(ステップS94)、 $S_l' = S_l + S_i$ を計算することにより求める(ステップS96)。初めは $S_l = 0$ であるので、ここは S_i そのものとなり、 $S_l' = S_{min}$ となる。次に、その S_l' を S_h つまり全体の面積の $1/2$ の大きさと比較し(ステップS98)、 S_l' が S_h を越えない時には、 i をインクリメントし(ステップS100)、 S_l' を S_l に設定して(ステップS102)、上記ステップS96から繰り返すことにより、次の列を累積していく。そして、累積結果が全体の面積の半分を超えた時点で、 $S/2$ から S_l を引いて S_i で割ることにより x が求められ(ステップS104)、 i つまり X' に x を足したものを C として(ステップS106)、上位のルーチンに戻る。

30

【0155】

上位のルーチンでは、 C の値を概中心の X 座標とする(ステップS78)。

【0156】

以下、ステップS80乃至S84で各行方向に於いて同様の処理を行い、 Y 座標を求め、 X, Y をマーカの概中心とする(ステップS86)。

40

【0157】

このような処理を実現するための構成は、図27に示すようになる。

【0158】

正規化回路326は、白データを0、黒データを1として正規化する。この正規化回路326の出力は、累積部328で全体の面積 S を算出するよう累積され、 $1/2$ 掛け算部330にて $1/2$ にされて、ラッチ回路332にラッチされる。

【0159】

一方、正規化回路326の出力は、 X 軸方向のブロックに関しては遅延回路334、336で遅延され、累積部338で上記の左からの順に各列が累積され、また累積部340

50

で各列単位での累積が行われる。結果出力時には、中心の列 $S \times c$ の部分を入力する。

【0160】

比較器 342 はラッチ回路 332 にラッチされた $1/2$ の面積と累積部 338 で累積された各列の累積値とを比較する。ラッチ 344 は判定をするタイミングとその前までの列の累積を記憶するためのものである。X アドレス算出部 346 は、比較器 342 により $1/2$ の面積を越えたと判定された時に、ラッチ回路 332 にラッチされている $1/2$ の面積と、ラッチ 344 にラッチされている $S \times 1$ と、累積部 340 からの累積値 $S \times c$ と、アドレス制御部 220 から遅延回路 348 を介して供給される上記 X' に相当するアドレスとから、最終的なマーカ概中心の X アドレスを算出する。

【0161】

同様に、遅延回路 350, 352、累積部 354, 356、比較器 358、ラッチ 360、Y アドレス算出部 362 を用いて、マーカ概中心の Y アドレスを算出する。なお、この場合の遅延回路 350, 352 は、ラインメモリによって構成される。

【0162】

ここでの遅延回路 334, 336, 350, 352 は、 $S/2$, $S \times 1$, $S \times c$, $S y 1$, $S y c$ の各出力タイミングを X アドレス算出部 346, Y アドレス算出部 362 の必要なタイミングに調整するための回路である。

【0163】

次に、データ配列方向検出部 218 について説明するが、説明の都合上、先にドットコードの各ブロック 304 の詳しい配置を説明しておく。ドットコードのブロック 304 は、図 21 の (B) に示したような配置となっているが、さらに詳細には、図 28 の (A) に示すようになっている。即ち、ブロックアドレス 306 は上位アドレスコード 306A と下位アドレスコード 306B とに分けられ、エラー検出コード 312 も上位アドレス CRC コード 312A と下位アドレス CRC コード 312B とに分けられている。そして、マーカ 310 横に下位アドレスコード 306B が配置され、さらにその横に上位アドレスコード 306A が下位アドレスコード 306B よりも大きな大きさに配置されている。その次に、上位アドレスコード 306A と同じ大きさに上位のアドレスに対する CRC コード 312A が、さらにその次に下位アドレスコード 306B と同じ大きさに下位アドレスの CRC コード 312B が付加されている。

【0164】

マーカ 310 の下方にも、下のマーカに向けて上記の順序でブロックアドレスとエラー検出データが配置されている。

【0165】

ここで、上位アドレスコード 306A と上位アドレス CRC コード 312A を合わせて step 1 のコード、下位アドレスコード 306B と下位アドレス CRC コード 312B を合わせて step 2 のコードと称するものとする。

【0166】

また、下位アドレスコード 306B を分解すると、マーカ 310 の右側に於いては、下位アドレスデータを示すための各ドットのデータの上下 (マーカ 310 下側の場合は左右) 両方にそのデータに対して反転されるコードが記載されている。さらには、その上下のデータエリア 314 と区別するためのデータ余白部 364 が設けられている。なお、このデータ余白部 364 はなくてもかまわない。また、反転コードは、下位アドレスのみでなく、上位アドレスコードにも付加される。ここで、データをわかりやすくするために、ドットを丸で示したが、実際に白丸は印刷するドットの無いことを示す。つまり、白丸を印刷することではない。以下、図面に表されている白丸は、同様のことを示す。

【0167】

なおここで、上位アドレスと下位アドレスとは、例えば全部のアドレスが 12 ビットで構成されていたとすると、その内の初めの 4 ビットを上位アドレスに当て、次の 8 ビットを下位アドレスに当てるといようなものである。データ長的には適宜装置に合わせて変えることができる。基本的には、全部のブロックアドレスに対して、初めから何番目まで

10

20

30

40

50

を上位アドレスにするか、そこからラストまでを下位アドレスにするかといったすみ分けになっている。

【0168】

上記のように横と縦にアドレスコードを設けることにより1方向のアドレスコードでアドレス検出不可能であっても、もう一方のアドレスコードで検出できるという利点がある。

【0169】

別のドットコードの配置について、図29の(A)を用いて説明する。同図は、図28の(A)の縦方向のアドレスコードを省いたものである。アドレスコードが1方向のみになったので、データエリアの増加と処理の高速化が図れる。アドレスコードが1方向となったことで、アドレスコードが検出できなければそのブロックのアドレスは不明となるが、後述するようなアドレス補間の処理で捕えることができる。

10

【0170】

また、図29の(A)では、横方向のマーカ間のみブロックアドレスコードがあるとしたが、縦方向のみブロックアドレスコードがあるドットコードにしても良い。

【0171】

あるいは、図28の(B)に示すように、下位アドレスコード306Bの間に上位のアドレスコード306A、下位アドレスCRCコード312Bの間に上位アドレスCRCコード312Aが付加される配置であっても構わない。

【0172】

以下、図28の(A)のドットコードをもとに処理の説明を行う。図29の(A)のドットコードに特有の処理の場合のみ、補足説明を加える。

20

【0173】

図30及び図31は、図20の(D)のデータ配列方向検出部218のブロック構成図及びその動作を示すフローチャートである。

【0174】

データ配列方向検出部218は、上記マーカ検出部216の概中心検出部322よりマーカの概中心のデータをもらい、隣接マーカ選定部366にて隣接マーカの選定を行う。即ち、既に上記概中心検出部322の処理によって一画面上で各マーカの中心のアドレスがマッピングされており、それに対して今処理しようとする代表マーカつまり注目するマーカを設定し(ステップS112)、その代表マーカに対してどのマーカの概中心が一番近いかについて検出するための隣接マーカ選定を行う(ステップS114)。

30

【0175】

隣接マーカの選定処理は、図32の(A)に示すように、代表マーカと隣接マーカの距離 d を算出し、 $d \leq d_{max}$ の範囲内の隣接マーカを指定する(ステップS142)。但しこの場合、 d_{max} は、データブロック長辺の長さ+ (は紙の伸縮等によって決定する)である。そして、指定された隣接マーカの中から距離 d の短い順に概中心アドレスをstep1サンプルアドレス発生回路368に送る(ステップS144)。例えば、図32の(B)に於いては、代表マーカからは距離 D_2 にある概中心アドレスが一番近く、次に距離 D_1 と D_4 、そして D_3 と D_5 の概中心アドレスという順番になるので、まず一番近い距離 D_2 にある概中心アドレスを送る。そして、距離 d が同じ場合は、距離算出開始アドレスから時計回り方向にマーカを探し、現れた順に方向検出を行う(ステップS146)。即ち、 D_1 、 D_4 、 D_3 、 D_5 の距離に有る概中心アドレスを順にstep1サンプルアドレス発生回路368に送って、後述する方向検出を行う。

40

【0176】

即ち、step1サンプルアドレス発生回路368は、代表マーカ及び選定された隣接マーカの概中心を中心にstep1サンプルアドレスを発生し(ステップS116)、このstep1サンプルアドレス間を結ぶ走査線を発生して(ステップS118)、走査線上を等分割した点で画像メモリ214のデータをサンプルするよう読み出しアドレスを発生する(ステップS120)。アドレス制御部220は、このサンプル点のアドレスを読

50

み出しアドレスとして画像メモリ 214 に与え、データを読み出す。

【0177】

なお、前記では、サンプル点のデータを近似して出力する（画像メモリより）如く述べたが、図5の（A）に示すように、サンプル点が画像のメモリのデータ間にあると判断した時に、周囲の4画素のデータから補間して求めても良い。

【0178】

これにより読み出されたデータつまり上位アドレスコードが誤り検出回路370で誤り検出された後、上位ブロックアドレス算出及び中心算出回路372に与えられる。上位ブロックアドレス算出及び中心算出回路372は、誤り検出回路370での誤り検出の結果、誤りがあれば次の隣接マーカ選定処理を行わせるため、また、2方向のマーカが検出された場合にはもはや隣接マーカを検知する必要がないので隣接マーカ選定処理を終了させるために、アドレス算出結果を隣接マーカ選定部366に送る。

10

【0179】

なお、図29の（A）のドットコードを使用した場合には、1方向の上位アドレスコードを検出したらマーカ選定処理を終了する。

【0180】

そして、このアドレス算出結果によりアドレスエラーがあることが示される場合には（ステップS122）、全サンプル点の走査が終了したかどうかを判定し（ステップS124）、まだであれば上記ステップS118へ進み、全サンプル点走査が終了していれば未検索隣接マーカの有無を確かめ（ステップS126）、有れば上記ステップS114に進み、無ければ、全マーカについて同様の処理を行う。全マーカについて処理を終了した後、マーカ、アドレス補間処理へと進む（ステップS128）。

20

【0181】

なお、誤り検出回路370は、テレビジョン学会誌Vol.44, No.11, P.1549~P.1555の「符号理論手解き」等に掲載されているような巡回符号に基づいた誤り検出等の一般的なものを使用しても良い。

【0182】

一方、上記ステップS122でアドレスエラーがない場合には、全サンプル点の走査が終了したかどうかを判定し（ステップS130）、まだであれば上記ステップS118へ進み、全サンプル点走査が終了していれば上位アドレスを確定し（ステップS132）、step1中心アドレスを算出して（ステップS134）、決定する（ステップS136）。

30

【0183】

即ち、代表マーカより最至近距離のマーカ（図32の（B）では概中心アドレスが距離D2にある）より方向を検出する。検出方法は、方向検出用にデータドットより大きいドットコード（step1コード）に記録されるアドレスが認識できるかによってどの方向に周辺のマーカがあるか判別する。step1コードは、上位のブロックアドレスとそのCRCコードが記録されており、コードを走査した時に誤りが無ければ認識されたとする。

【0184】

方向が検出されると、データブロックの傾きが予測可能となる。step1コードは、方向性が有り、代表マーカから周辺のマーカに向かって走査した時のみブロックアドレスが正常に認識される。よって、認識エラーが生じない場合は、常に2方向のブロックアドレスコードが検出される。2方向のブロックアドレスコードが検出されるまで処理を行う。また、2方向の位置関係よりデータ配列が推測できる（図32の（C）参照）。

40

【0185】

なお、図29の（A）のドットコードの場合は、1方向のみアドレスコードが検出される。その際、データエリアは検出できたラインと走査方向よりデータエリアを認識することができる（図29の（B）参照）。

【0186】

50

実際の動作に於いては、代表マーカから最も短い距離である距離 D 2 から方向検出を行い、アドレスが認識されなければ、時計回りにサーチを行うので、次に近い距離 D 1 にて同様の動作を繰り返す。検出は、時計回りに行うとすると、距離 D 4 , D 3 , D 5 と検出は続く。2 方向検出されるまで処理を行う。

【 0 1 8 7 】

なお、図 2 9 の (A) の場合は、1 方向検出されるまで処理を行う。

【 0 1 8 8 】

1 方向検出できれば、他方向が予測できる場合もある。例えば、D 4 , D 5 が順方向とし、D 2 の存在がなく、D 4 からサーチを始めたとすると、D 4 にてアドレスが確認されると、D 3 , D 5 のいずれかにアドレスを認識できることが予測される。

10

【 0 1 8 9 】

上記のような方向検出処理を、図 3 3 の (A) を参照して、さらに詳細に説明する。

【 0 1 9 0 】

マーカ検出部 2 1 6 の概中心検出部 3 2 2 で検出された代表マーカの概中心を、同図上方左側のドット A 5 と規定し、それから 1 . 5 ドット (これは処理によって適宜変更可能) 離れた 8 つのサンプル点 A 1 ~ A 4 , A 6 ~ A 9 を s t e p 1 サンプルアドレス発生回路 3 6 8 で発生する。同様に、方向検出しようとするマーカ例えば距離 D 2 の概中心 (同図上方右側のドット B 5) を中心に、サンプルアドレスを発生させる。

【 0 1 9 1 】

ここで、1 . 5 ドット間隔にした理由を述べる。

20

【 0 1 9 2 】

先程、マーカ概中心を求める処理の際、中心との差異が 1 ドット以内になるごとく記述したが、それはインクのにじみ等の不具合が発生しないと仮定した場合である。インクのにじみ等を考慮し、検出範囲を $\pm 1 . 5$ ドットとした。

【 0 1 9 3 】

アドレス制御部 2 2 0 は、両マーカのアドレス間に対してある一定のラインを引く。最初はドット A 1 と B 1 に走査線を引く。そして、上位アドレスがサンプルできるような形で、サンプルクロックを設けて、画像メモリ 2 1 4 のデータサンプルを行う。

【 0 1 9 4 】

図 2 8 の (A) に示したように、上位アドレスコード 3 0 6 A に対しては、その次に C R C コード 3 1 2 A が付加されているので、そのデータサンプルによって正しく読めた場合には、上位アドレスに対して誤り検出回路 3 7 0 での誤り検出結果が問題ないという形で検出され、正しく読めなかった場合には、誤りがあるというように判定される。

30

【 0 1 9 5 】

そして、以下同様に、ドット A 1 と B 2 , A 1 と B 3 , A 1 と B 4 というように順次走査線を引いていき、それごとに、エラー検出がまっているかどうかチェックを行う。トータルで、代表マーカ側に 9 個のポジションがあり、検出マーカ側に 9 個のポジションがあるので、8 1 通りの処理を行うことになる。

【 0 1 9 6 】

8 1 通りの処理全部についてエラーになったときには、そちらの方向に方向コードがない、つまり検出側マーカが配列以外のマーカ (誤検出されたマーカ) であると判別する。

40

【 0 1 9 7 】

例えば、図 3 3 の (A) では、ドット A 1 と B 7 について引いた走査線 (点線で示す) に於ける各サンプル点でデータをとると、同図に破線の丸で示したサンプル点はデータより外れているので、誤検出となる。特に、前述したように、アドレスデータドットの上下側に反転コードを設けているので、必ずエラーになる。

【 0 1 9 8 】

一方、ドット A 5 と B 5 を繋いだ場合は、きちんとデータがとれているので、検出エラーはなく、よってこちらの方にコードがあるというように認識される。

【 0 1 9 9 】

50

なお、エラー検出を起こし易くするために上下に反転コードを設けるものとしたが、これは必ずしも上下に設ける必要はなく、例えばアドレスデータドット上下は白のコードを記載し、アドレスデータドットを後半数ドット分だけ黒のデータが続くような形式とすることができる。このようにすると、必ず検出マーカ側の端の方が黒のデータになり、その外側が白の余白になるので、データエラーが正しく検出できるようになる。また、反転コードにした場合も、反転コード部全域に設ける必要はなく、両側の一部に設けても良い(図28の(C))。

【0200】

ここで、ドットの大きさについて説明しておく。図33の(B)に示すように、上位アドレスコード306Aの各ドットの大きさをnドット、step1コードの幅をmドットとすると、m及びnの関係は、step1サンプルアドレスの内側端に於いて、中心に対して2ドットの幅を設けて対角線を引き、上位アドレスコード306Aをどれだけ設けるかによって決まる幅mを長辺とし且つ上記対角線をその対角線とする長方形の高さがnとなる。即ち、mが決まればnが必然的に決まる。step1サンプルアドレス内側端の間を全部このアドレスコードとしたとしても2ドットまでしかないので、nドットというのは、2ドットまでの幅となる。また、1ドットの横幅については決めないが、データを認識しやすい横幅が好ましい。

10

【0201】

なお、上記2ドットというのは、例えばドットA5とB5を結んだ走査線ではヒットするが、ドットA6とB4を結んだ線及びA2とB8を結んだ線ではヒットしないという範囲を得ることができるように規定している。それよりも大きくすると、例えば、ドットA5とB5でヒットする場合、A2とB8を引いたところでもヒットしてしまうということが起こり、中心として検出されることが広がってしまう。この値も、装置に合わせて変更可能である。

20

【0202】

また、図33の(A)の例では、ドットA5とB5についてヒットしているが、同じくドットA4と例えばB4の結んだ線でもヒットしてしまったという場合には、次の中心検出のstep2という段階で、ドットA4とA5の中心を起点にして、それを中心に同じく探索を行うといったような処理を行っていくこととなる。

【0203】

また、別の方法も考えられる。図34を用いて説明する。ここで、A4とA5、片側もB4とB5がヒットした場合、同図に示すサンプルアドレス(A41~A45, A51~A55, B41~B45, B51~B55)を次のstep2のサンプルアドレスとしても良い。この場合、step2に於けるサンプルアドレス点が9個から10個に増すために処理数も81から100(走査線数)に増えてしまう。しかし、A4とA5の中点を導き出す処理及び、予め決められたサンプル点を使用しているために、中点を中心に9点のstep2のサンプルアドレスを発生させる処理が無くなる。総合的にみて、処理は軽減すると思われる。

30

【0204】

さらに、A4とA5の間にstep2の正確な中心があると仮定して、A42~A44, A52~A54とB42~B44, B52~B54を結ぶ走査線にてアドレス検出処理を行うとすると、処理数は81から36(6×6)と少なくなるという考え方もできる。

40

【0205】

上記処理にて、step1での大まかな中心が求まる。

【0206】

以上説明したように、CRCを検出することによって、そちらの方向にデータブロックがきちんと配列されているかどうかの検出を行う。図32の(B)に於いては、当然、距離D2にあるマーカは誤検出されたマーカになるので、そちらの方向にデータの方向を見ていたときには、上位アドレスのコードがないわけであるから、結局81通り検知したところでそちらの方向に誤りが全部生じることになり、方向がないと判定されることになる

50

。

【0207】

こうしてD2がないと判定されたとき、次に近い距離はD1とD4になるが、今注目していたマーカに対して時計回りに回るので、次に距離D1について処理を行う。前述したようにデータ配列的には左から右及び上から下の向きにしか判定が可能になってこないため、この場合、代表マーカから距離D1のマーカに向けた方向で処理を行うことになり、逆方向から、つまりCRCコードから先に読み、次にアドレスコードを読むことになるので、これは当然の結果、誤りと判定される。従って、距離D1については、方向がないと判定される。

【0208】

次に、距離D4について判定する。D4については、代表マーカから距離D4に沿って読んで行った時に、アドレスコード、CRCコードという順番で読み込まれるので、D4については方向性があるという判断がくだされる。即ち、エラーは生じない。

【0209】

次に、判定すべきものが、等距離となる距離D3とD5になる。それに対して、時計回りなので、まず距離D3から処理を行うことになる。このD3についても、上記のようにCRCコードが先に読み出すことになるので、方向性がないと検知される。そして、最終的には、距離D5を読んで、こちらのほうに方向があるというふうに判断する。

【0210】

結果的に、距離D4とD5が読み込まれるので、図32の(C)に斜線ハッチングで示す部分に、距離D4、D5の部分に記載されているブロックアドレスに対するデータが書かれていることを認識することができる。最終的には1つの代表マーカに対して2方向検出されれば、そちらのブロックの方向が検出できるので、2方向が検出できるまで処理を行うことになる。

【0211】

図29の(A)のドットコードの場合には、1方向のみ検出される。(図29の(B)に於いてD5となる)1方向検出されるまで、処理を行うことになる。

【0212】

なお、上記5つの方向の全てに対して処理を行ってエラーとなった場合、対角線方向のマーカに対して上記方向検出処理を行うこととなるが、この場合、処理数の増大を防ぐために、ある範囲外のものは処理を行わないようにし、得られなかったアドレス情報等は、マーカ、ブロックアドレス補間処理により必要な情報を得るようにする。

【0213】

また、前述したように、ブロックアドレスについては変調をかけないようにしているが、変調をかけた場合には、当然、ブロックアドレスコードを認識した後に復調という処理が必要になる。

【0214】

なお、上記説明では、上位アドレスの誤り検出を使って方向性があるかどうか判断するものとしたが、例えば、上位アドレスCRCコードの代わりに、「11100001」のような方向性のあるパターンを使い、パターンマッチング的に「11100001」が検出されたときに、そちら方向に方向性があるマーカがあるということを認識するような手法を採用することもできる。

【0215】

上記方向検出に於いて、全マーカとも時計回りに隣接マーカを捜す必要がなく、次のブロックは、その方向に上位アドレスコードを認識するための動作を行うようにしても良い。その方が、処理数が軽減する。また、上位アドレスの検出に異常が生じた場合にも、周辺方向検出により得られた方向にコードがあると認識しても良い。

【0216】

次に、ブロックアドレス検出、誤りの判定、正確な中心検出部300を、図35の(A)のブロック図及び図36のフローチャートを参照して説明する。

10

20

30

40

50

【0217】

上記データ配列方向検出部218の上位ブロックアドレス算出及び中心算出回路372は、上位アドレスが検出できたときに、その上位ブロックアドレスを次のブロックアドレス検出、誤りの判定、正確な中心検出部300のブロックアドレス算出及び中心算出回路374に送る。また、上位アドレス検出時の大まかな中心が分かってくるので、この中心アドレスをstep2サンプルアドレス発生回路376に導く(ステップS152)。

【0218】

step2サンプルアドレス発生回路376は、この大まかな中心のサンプルアドレスを発生させる(ステップS154)。即ち、図35の(B)に示すように、先ほど求めた大まかな中心(方向検出の中心)に対して、上記同様に8点、外にサンプルアドレスを置く。そして、方向性が見つかったマーカに対して8点また同じように設けて、同様に走査線を引いて(ステップS156)、下位のアドレスが検出できるか、検出できないかといった処理を行う。この場合、サンプルアドレスを作るデータ間隔は、本実施の形態では0.5ドットおきに規定しているが、装置の仕様によって適宜変更可能である。

10

【0219】

そして、アドレス制御部220は、発生されたサンプルアドレスに基づいて画像メモリ214からデータを読み出し、このサンプル点に従ったデータを誤り検出回路378に導き出す(ステップS158)。方向検出時同様(図5の(A)に示すように)、サンプル点が画像メモリのデータ間にある時には、メモリ上の1データを代表する方式ではなく、周囲のデータから補間して導いても良い。誤り判定でエラーになった場合には(ステップS160)、全サンプル点の走査が終了したかどうかを判定し(ステップS162)、まだであれば上記ステップS156へ進み、全サンプル点走査が終了していれば、全てのブロックについてアドレスが検出された後に、マーカ、ブロックアドレス補間処理へと進む(ステップS164)。

20

【0220】

一方、上記ステップS160でアドレスエラーがない場合には、全サンプル点の走査が終了したかどうかを判定し(ステップS166)、まだであれば上記ステップS156へ進み、全サンプル点走査が終了していれば下位アドレスを確定し(ステップS168)、正確な中心(step2中心)を決定する(ステップS170)。

【0221】

即ち、誤り検出回路378で誤り検出を行い、誤り判定でエラーになった場合には、次の処理に行く。ブロックアドレス算出及び中心算出回路374には、アドレス制御部220から中心検出時スタート及びエンドアドレス、つまりどの点とどの点を今結んでいるかという信号が与えられており、その点での誤り判定の可否を判断する。ブロックアドレス算出及び中心算出回路374は、誤り検出がない場合には、導き出された下位のアドレスを、上位ブロックアドレス算出及び中心算出回路372から送られてきた上位のアドレスと組み合わせて、ブロックアドレスとして、次のマーカとアドレスの補間部302に導き出す。同様に、中心のアドレスも、マーカとブロックアドレスの補間部302に導き出す。

30

【0222】

なお、図35の(B)に於いて、0.5ドットに設定したのは、0.5ドットの範囲でサンプル点を検出することによって、この処理で最終的に求めた中心(方向検出の中心)と真の中心との差が、1/4ドット範囲におさまるからである。1/4ドット範囲におさまれば、上記処理で形成されたサンプル点をとれば、データエリアのところのデータをきちんと再生できる。

40

【0223】

また、step2コードのドットは、一番最小が1ドットなので、それより小さいデータ配置はデータとしての意味が成さないことになるので、1ドットで形成している。

【0224】

なお、step1コードの場合と同様に、アドレスデータドットの上下に反転コードを

50

設けても良いし、終りのほうの数ドットに黒のデータを設け、回りを余白部とするようにしても良い。また、アドレスコードとデータコードを区別するためのデータ余白部364は、データエリア314と区別する領域が、例えば黒で重なったとしても、マーカと間違える確率が非常に少ないので、このデータ余白部364を設けなくて、反転層から直接データエリア314に入るようにしても良い。

【0225】

また、図35の(B)に示すように、結果的に下位アドレス、上位アドレスといった形で全データ長のほぼ1/2データ長で、さらに、同じ大きさでCRCコードを付加している。その理由は、このアドレス長に関して全部にノイズがのってしまったとか、インクがついてしまったとか、そういった状態のバーストエラーに対しても検出可能なように、このデータ長に設定してある。このデータ長の割合も、適宜変更可能である。

10

【0226】

以上のような木探索処理、つまり大まかな中心を求めて、さらに細かな中心を求めるような検出方法によって、データエリア314のデータをサンプルするための正確な中心と、ブロックアドレスが認識されたことになる。即ち、木探索という処理を行うことによって、最初から細かいピッチでサンプルを行うよりも、大幅に処理が軽減され、処理量と処理時間が軽減される。また、ブロックアドレスを方向の検出並びに正確な中心検出に使うことによって、全データ量の冗長度を少なくすることが可能になる。

【0227】

次に、図37の(A)を参照して、マーカとアドレスの補間部302について説明する。今、同図に於いて、ブロックB2についてのマーカが検出されない、またはアドレスが検出されなかったというエラーに対して、回りの黒のマーカ部分は検出されていたとする。

20

【0228】

この場合、まずブロックB1のマーカとブロックB3のマーカの求まった中心を結ぶ線を引き、またブロックA2のマーカとブロックC2のマーカの求まった中心を結ぶ線を引いて、その交点を予測中心とする。そして、その予測中心点からさらにブロックC2のマーカ及びブロックB3のマーカに向けてアドレスの検出や処理を行うことができる。また、アドレス検出を行わなくても、配列が分かっているので、ブロックB1の下にブロックB2が存在する場合には、回りのアドレスからブロックB2のアドレスは設定されるので、あえて検出しなくても推定することができる。即ち、回りの処理から今注目している予測できなかったブロックのアドレスとマーカ中心を検出することができる。

30

【0229】

マーカとブロックアドレスの補間部302は、正常に読み込まれたアドレスデータや中心位置と補間したアドレス、予測中心の情報を合わせてアドレス制御部に導いている。

【0230】

なお、画像メモリ214に同図に示すように取り込まれ、走査方向が矢印方向である場合には、大体左上の方を最初の代表マーカとして、それについてから処理を行う。順次、縦方向について中心検出を行い、最初の縦方向の検出を行うことで8つ(ブロックA1~A4のマーカ及びブロックB1~B4のマーカ)の中心が求まることになる。そして、次の縦列の中心検出を行うときには、ブロックB1~B4のマーカの中心は既に分かっているので、それらに対して処理は行わず、それらの中心を対象にして、ブロックC1~C4のマーカの大まかな中心、step1の中心、step2の中心を求めていく。従って、前述したように81通りの走査線は必要なく、1度中心が求まってしまえば後段の9点についてサンプルように処理を行えば良いので、9通りの処理、さらに細かいので9通りの処理、すなわち18通りの処理で中心が求まることとなる。このように、最初だけ処理が多いが、その後の処理は軽減するといったメリットがある。

40

【0231】

図29の(A)のドットコードの場合には、まず始めに、左上のA1を代表マーカとしてA1, B1, C1と横方向に方向検出処理を行う。処理は、A1とB1のマーカ中心が

50

求まると、C 1 の中心検出処理は、9 通りの処理で良い。A 1 の下のブロックが A 2 であると判断するには、アドレスコードが無いために、以下に述べるように処理を行う。

【0232】

即ち、A 1 マーカと B 1 マーカの長さからブロックの大きさを判断し、予測したブロックの大きさから適当な位置にあるマーカから検出をはじめても良いし、A 1 のすぐ下にあるマーカをまずは代表マーカとして処理を行うようにしても良い。そして、検出されたブロックアドレスにて横方向のブロックアドレスが一致したブロックを A 2 とすれば良い。2 段の方向検出（図では A 1 の段と A 2 の段）が終了すれば、縦方向（A 3 のマーカを選定する処理）の処理に於いて方向が予測できるので、その方向にあるマーカのみ検出処理を行うようにすれば良い。誤検出されたマーカがある場合でも、除いて処理を行うことが可能となる。

10

【0233】

次に、図 37 の（B）のブロック構成図を参照して、図 20 の（A）のアドレス制御部 220 について説明する。

【0234】

まず、アドレス制御部 220 に於いては、画像メモリ 214 に A/D 変換部 210 からのデータを書き込むときにアドレスを発生させる書き込みアドレス発生部 380 によって発生されたアドレスで、画像メモリ 214 には A/D 変換部 210 のデータがストアされる。

【0235】

そして、前述したように、マーカ検出部 216、データ配列方向検出部 218、ブロックアドレス検出、誤りの判定、正確な中心検出部 300、マーカとアドレスの補間部 302 のそれぞれに於いてアドレスを発生する必要があり、そのためのアドレス発生部 382 ~ 388 が構成されている。なおこの場合、マーカ検出用アドレス発生部 382、データ配列方向検出用アドレス発生部 384、ブロックアドレス検出、誤りの判定、正確な中心検出用アドレス発生部 386 に於いては、対応するマーカ検出部 216（内部のマーカ判定部 318、マーカエリア検出部 320、概中心検出部 322）、データ配列方向検出部 218、ブロックアドレス検出、誤りの判定、正確な中心検出部 300 と情報のやりとりをしてアドレスを発生させる。また、補間処理用アドレス発生部 388 は、ブロックの回りの 4 つのマーカが存在するブロックにつき、各マーカの正確な中心を画像メモリ上に対応させたアドレス（以下、マーカアドレスとする）とデータ数よりそのブロック内を等分した補間アドレス座標データ及びその周辺の画素データのメモリ読み出しアドレスを発生させる。

20

30

【0236】

選択回路 390 は、これらアドレス発生部 382 ~ 388 をそれぞれのタイミングに於いて選択し、レンズの収差歪み補正回路 392 に供給する。そして、レンズの収差歪み補正回路 392 は、レンズの収差歪み用メモリ 224 からのレンズの収差の歪み情報を受けて、選択的に供給されたアドレスを変換（補正）し、選択回路 394 を介して画像メモリ 214 に読み出しアドレスとして与える。

【0237】

次に、マーカ検出部 216 中のマーカ判定部 318 の別の実施の形態を、図 38 の（A）乃至（C）を参照して、説明する。

40

【0238】

前述の実施の形態では、ドットコードのサイズを決めた場合に、その 1 ドットが撮像部 204 の撮像素子 1.5 画素分になるように結像光学系 200 によって結像し、マーカ判定部 318 に於いて、二次元的に連続する黒画素を見付けて、マーカとして判定するようにしていた。これに対し、本実施の形態は、ドットサイズの違うコード、例えば、ドットサイズが 20 μm のコード、40 μm のコード、80 μm のコードがあった場合に、結像光学系 200 での像倍率を変えずにそれぞれのコードを再生できるようにするものである。

50

【0239】

即ち、各種アプリケーションに於いて、紙質やシートの性質、インク、印刷のレベルが異なり、そのため各アプリケーションに応じたドットサイズのコードを使うこととなる。例えば、非常に記録密度を上げることが可能な場合には20 μm を使い、シートの質が悪い非常にラフなローコストなシートを使ったアプリケーションによっては80 μm を使うという状況が考えられる。そのような状況に於いて、そのサイズを判断して、このコードを正しく再生したいという目的がある。

【0240】

即ち、同図の(B)に示すように円形のドットサイズ20 μm のマーカ、ドットサイズ40 μm のマーカ、そしてドットサイズ80 μm のマーカがあり、本実施の形態の適用された再生装置は、例えば、20 μm のコードを効率良く再生するための装置、つまり1回の撮像でより多くの情報をデコードできる結像系の倍率を持った装置であるとする。そして、この20 μm のドットに対して1.5倍の像倍率で撮像される装置に於いて、40 μm 、80 μm の各コードも結像系を像倍率を変えずに再生することができるようにすることが目的である。ただし、同図の(B)で示したマーカの大きさは、各ドットサイズの7倍の直径とした。

【0241】

そのため、同図の(A)に示すように、まず、選択したい最大のドットサイズのコードを初期設定とする(ステップS182)。例えば、80 μm 、40 μm 、20 μm のコードが存在し、それを全て再生したい場合には、最大のサイズである80 μm とする。これは、ユーザによるキー入力で設定するようにしても良いし、80 μm 、40 μm 、20 μm の3種類のものがあると決めて、そのサイズにだけ対応できるという場合には、装置自体でその一番大きなサイズの80 μm として設定するようにしても良い。

【0242】

そして、同図の(B)中のマーカ判定式での判定をして仮中心を求める(ステップS184)。

【0243】

即ち、各ドットサイズの7ドット分をマーカとしてコードが作られているとすると、その時に、画像としては、結像光学系が1.5倍の像倍率を持つため、20 μm のコードの場合は直径が10.5ドット分、40 μm のコードの場合は21ドット分、80 μm のコードの場合は42ドット分になる。そこで、7画素以上12画素以下、黒画素が二次元的に連続すれば20 μm のコードのマーカとして判定し、14画素以上24画素以下のものは40 μm のコードのマーカと判定し、29画素以上47画素以下のものは80 μm のコードのマーカと判定する。

【0244】

この画素の値は、次式により算出される。

【0245】

$$r = s \times d \times m$$

$$\text{int}(r \times 0.7) \leq R \leq \text{int}(r \times 1.1 + 1)$$

但し、

- r : マーカの直径相当画素数 (= 7)
- s : ドットサイズ (20 μm , 40 μm , 80 μm)
- m : 結像系像倍率 (= 1.5)
- d : マーカの直径のドット数
- R : 二値画像でのマーカの直径画素数
- 0.7 : 傾き、ドットリジエクション等による縮小率
- 1.1 : ドットゲイン等による拡大率

である。

【0246】

そして、まず上記ステップS182で80 μm のコードのマーカと初期設定されている

ので、このステップ S 1 8 4 では、上記マーカ判定式で $80 \mu\text{m}$ のコードのマーカかどうかをチェックし、その大きさのマーカ ($80 \mu\text{m}$ のドットで構成されたマーカ) があると判定したものに、仮中心を求める。

【0247】

次に、そのマーカの数をチェックして、それが4個以上あることをチェックする(ステップ S 1 8 6)。これは、1つのブロックが4個のマーカで囲まれて構成されているという意味から、1つ以上のブロックがあるかどうかという判定を行っていることになる。

【0248】

そして、そのマーカが同図の(C)に示すような隣接マーカと所定の位置関係にあるか、つまり整列が成されているかどうかを確認する(ステップ S 1 8 8)。即ち、注目マーカ A の近傍に有るマーカ B と、注目マーカ A に対してそれらマーカ A, B を結ぶ方向と垂直な方向で距離 D 離れた位置の近傍に有るマーカ C、それにマーカ B を基準にマーカ A から C の方向と同じ方向で距離 D 離れた位置の近傍に有るマーカ D を検出する。それらが存在すれば、例えばこの場合 $80 \mu\text{m}$ のコードであると判定する。

10

【0249】

また、上記ステップ S 1 8 6 に於いて、 $80 \mu\text{m}$ のコードのマーカが4個以上なかったならば、あるいは上記ステップ S 1 8 8 に於いて、整列されていないと判断された場合には、これは $80 \mu\text{m}$ のコードではないと判断され、1つ小さなコード、この場合 $40 \mu\text{m}$ に設定し直してから(ステップ S 1 9 0)、上記ステップ S 1 8 4 に戻って、もう1回マーカの判定を行う。

20

【0250】

もし、一番小さなサイズの判定に於いても判定できなかった場合には、コードでない場合か、またはコードであっても再生不可能ということで、処理を終える。この場合、アラームを出すなどの警告を発する処理に進むことが好ましい。

【0251】

次に、マーカ判定部 3 1 8 に於ける別の実施の形態を説明する。即ち、マーカパターンと変調されたデータを一般的な画像処理であるダイレーションにより判定する方法を説明する。ここで、ダイレーションの処理は、白画素の近傍黒画素を白画素に変換する処理とする。詳しくは、例えば注目画素の3画素周辺の画素(注目画素を中心とした 7×7 画素のエリア)をチェック(白黒判定)し、1画素でも白画素があれば、その注目画素を白画素に変換する処理を画像上全画素について行う。

30

【0252】

まず、画像メモリのデータに対して二値化処理を行う。

【0253】

次に、上記ダイレーション処理により、コード画像のデータ部分のみを全て白画素に変換し、且つマーカのパターン部は当初の大きさよりダイレーションした画素数分だけ小さくなった画像に変換される。

【0254】

次に、その画像上の白画素から黒画素への変化点の画像メモリ上アドレスとその画素からの黒画素の連続数を計数し、その情報より各マーカ毎にその情報を分類し、上記仮中心アドレスとマーカ存在範囲を検出する。その後、概中心検出処理を行う。

40

【0255】

これにより、高速にマーカの判定且つマーカ存在範囲を検出することができる。

【0256】

また、マーカに対して前述したドットゲインやドットリダクションのようにマーカ中心に対して均等な変形が生じたコードの場合は、上記マーカ判定で求めた仮中心アドレスをそのまま概中心とすることもできる。

【0257】

図 3 8 の(A)のステップ S 1 8 4 の処理を上記処理としても良い。

【0258】

50

前述した A / D 変換部をコンパレータによる二値化で行う場合は、上記マーカ判定処理に於いて、二値化処理を省くことができる。

【0259】

次に、図15や図20の(D)に示す再生装置の検出部184に適用可能な光源一体型イメージセンサを説明する。図39はその構成を示す図で、例えば、受光セル396の横に、例えばLEDやエレクトロルミネッセンス素子等の化合物半導体により発光セル398をオンチップで形成する。受光セル396と発光セル398の間には、ウエハ上で実際にカッターを入れて溝を作り、そこに非透過のもの、例えばメタルを埋め込んだアイソレーション(遮光)部400が設けられている。このアイソレーション部400によって、発光セル398から出た光が直接受光セル396に入るといった不具合をなくすことが可能となる。

10

【0260】

このような構成に於いては、発光セル398は、図16のタイミングチャート示すような発光セルコントロールパルス信号に従って発光を制御される。受光セル396は、図示しない電荷転送ゲートに電荷転送ゲートパルス信号を印加することで、蓄積された電荷を隣接する垂直電荷転送レジスタ402に送る。垂直電荷転送レジスタ402は、垂直電荷転送パルスにて1ラインずつ蓄積電荷を水平電荷転送レジスタ404に送る。水平電荷転送レジスタ404は、水平転送クロック信号により蓄積電荷を1画素ずつバッファアンプ406を介して出力する。

【0261】

次に、前述した再生装置の回路の中で、復調回路の前段までをアナログ回路で実施し、なおかつ1チップで構成した場合の実施の形態について、図40を参照して説明する。本実施の形態では、撮像部として、例えば特開昭61-4376号公報に開示されているようなCMDに代表されるXYアドレス式撮像部408を用いることによって、メモリを不要とし、そのため回路系が少なく済むので、1チップで構成することが可能となる。このXYアドレス式撮像部408をアドレススキャンするためにXデコーダ410及びYデコーダ412が用意されている。

20

【0262】

通常のXYアドレス式の撮像部では、CCDと違って、1ライン読出した後に、このラインをリセットをかけて次のラインを読み出す、つまりあるラインを読んでいる間に、他のラインが露光期間に入るといった読み出し法をとるのが一般的である。しかし、そのような読み出し法では、撮像時間中に外光が入ってしまった時に、余分なところを露光してしまうというデメリットがあるので、本実施の形態では、XYアドレス式にしながらも、なおかつ、素子シャッタと併用して、外光が入ってきた時つまり露光すべき時だけ露光して、それ以外のところは露光しないという動作をさせる。

30

【0263】

撮像素子走査アドレス発生及び素子シャッタ制御部414は、このようにXYアドレス式に素子シャッタ的な動作を設けるための素子シャッタパルスを発生し、全画素リセットするためのリセットパルスを発生する。

【0264】

Xデコーダ410、Yデコーダ412というのは、この撮像素子走査アドレス発生及び素子シャッタ制御部414からのXアドレス及びYアドレスに対して、何れか一つの素子をオンにさせる回路である。通常は、シフトレジスタ等で構成されるが、本実施の形態では、撮像素子走査アドレス発生及び素子シャッタ制御部414からの信号によって何れか一つの素子をオンできるというタイプのセレクタになっている。

40

【0265】

本実施の形態に於けるリセットパルスというのは、図16のタイミングチャートの撮像素子リセットパルスに相当するもので、撮像素子を露光の前段でリセットし、このリセット期間中、リセットパルスをハイにすることによって、スイッチ416を切り換え、負電源418のほうに全ての電荷を引き込む。

50

【0266】

素子シャッタパルスは、図16中に破線の波形で示すように、リセットパルス終了後から露光終了後までの間ゲートをかけられるような形で発生される。

【0267】

読み出しは、通常のパルスと同じように、各素子を順次オンしていった、信号電荷を、リセット時選択スイッチ416を介して、電流電圧変換アンプ420で増幅後、マーカ検出部422に供給する。マーカ検出部422は、前述したものと同様のものであり、マーカ検出したデータはレジスタ424に記憶される。検出部426は、レジスタ424の内容をもとに、前述したような方向検出部のように傾きを求める。例えば、図20の(D)に示した回路では、検出部426というのはデータ配列方向検出部218にあたり、次のデータ間隔制御部428ならびに撮像素子走査アドレス発生及び素子シャッタ制御部414がアドレス制御部220に相当する。

10

【0268】

そして、データ間隔制御部428の制御により係数発生部430から発生された補間のための係数は、乗算回路432にて読み出された電荷に掛けられ、加算回路434にて全て加算される。即ち、該加算回路434の出力は、サンプルアンドホールド(S&H)回路436でサンプルアンドホールドされ、スイッチ438を介して該加算回路434に戻される。この動作は、方向、走査線が確定した後に、データをサンプルする際、図5の(A)に示すようなデータ補間をするために行う。図5の(A)に於いては、Qのデータを得るためにD6, D7, D10, D11に係数をかけて補間している。こうして補間された値がさらにS&H回路440でサンプルアンドホールドされて、このサンプルアンドホールドされた値に対して、コンパレータ442及び閾値判定回路444で二値化が行われる。

20

【0269】

XYアドレス式撮像部408の各撮像素子(画素)についてさらに詳細に説明する。各画素は、図41の(A)に示すように、2個のCMD素子で構成されており、素子シャッタ用パルスが第1のCMD素子446に入り、素子シャッタ用に蓄積されるコンデンサ448のところに電荷を蓄積する。その後、第2のCMD素子450をYデコーダ412より読み出し用のパルスを駆動してラインを選択し、水平選択スイッチ452から画素毎の電荷を読み出す。

30

【0270】

露光時には、素子シャッタパルスにより第1のCMD素子446を素子シャッタ動作させて、素子シャッタ用コンデンサ448に電荷を蓄積する。こうして電荷を蓄積すると、遮光され、Yデコーダ412より読み出し用パルスを加えてラインを選択し、水平選択スイッチ452によって第2のCMD素子450をオンさせて1画素ずつ読み出す。

【0271】

電荷をリセットするときには、撮像素子走査アドレス発生及び素子シャッタ制御部414から出力されるリセットパルスにて、水平選択スイッチ454を全てオンし、リセット時選択スイッチ416を負電源418側にする。CMD素子450のソースが負電圧になるため、素子シャッタ用コンデンサ448とCMD素子446のゲートに蓄積された電荷が負電源に移動しリセットされる。

40

【0272】

上記動作以外に、素子シャッタ用パルスと読み出し用パルスの電圧を同時にもう少し高い電圧を印加してもリセットできる。

【0273】

なお、通常撮像素子の場合、暗電流というのが問題になるが、本実施の形態の場合には、図16に示す素子シャッタパルスがハイの期間だけにしか露光しておらず、電荷をすぐ読み出してしまうといったような状態であるので、暗電流が蓄積する時間は実際には非常に短く、よって、S/N比的には他の撮像素子の動作に比べると有利なものである。露光は、この短い露光期間でも十分な光量を与えられるので、信号のレベルはそのままで、な

50

おかつ暗電流に対するS/Nレベルというのは少なくなってくるので、本実施の形態を応用することによって、後段の電流電圧変換アンプ420の出力度合いのゲインについてはかなり大きなものを設定することができまる。

【0274】

本実施の形態では、以上のような素子シャッタ動作を行う画素構成としたが、特開昭61-4376号公報に開示されるような素子シャッタ動作が可能なCMD素子を利用することも可能である。

【0275】

次に、図42を参照して、上記のようなXYアドレス式撮像部408を利用した回路を、三次元IC的に構築した実施の形態を説明する。なお、本実施の形態は、オーディオ情報の再生装置の場合である。

【0276】

これは、シート182の紙面に対してCMD408とXデコーダ410、Yデコーダ412がある撮像部層454と、その撮像部層454に対して積層されて形成されたデータを検出する検出部層456と、その検出部層456に対して積層されて形成された出力処理層458となる。出力処理層458は、復調部190、エラー訂正部194、伸長処理部256、データ補間回路258、D/A変換部及び出力バッファ266等を含み、デコードしたオーディオ情報をイヤホン等の音声出力装置268で音として再生する。

【0277】

もちろん、この出力処理層458は、前述したように、画像情報を含めたマルチメディア情報を再生するように構成することも可能である。

【0278】

このように三次元ICにすることによって、1つのチップで音の出力までの処理ができるので、非常に回路規模が小さくなり、またコストダウンにもつながる。

【0279】

次に、ペン型のマルチメディア情報再生装置の各種構成例を説明する。

【0280】

例えば、ペン型情報再生装置には、ドットコードを取り込むタイミングを指示するためのスイッチを設けることができる。

【0281】

図41の(B)はその一例を示す図で、このペン型情報再生装置は、図15或は図20の(D)に示したような再生装置に於ける光源198、結像光学系200、空間フィルタ202、撮像部204、プリアンプ206、及び撮像部制御部212を含む検出部184がその先端に設けられ、走査変換部186、二値化処理部188、復調部190、データエラー訂正部194、伸長処理部256、及びデータ補間回路258、等を、画像処理部460、データ処理部462、データ出力部464として内蔵している。そして、音声出力装置268としてのイヤホンを持っている。なお、この図では、オーディオ情報の出力装置しか示していないが、画像や文字、線画等の処理部を内蔵する場合には、それに応じた出力装置を接続可能なことはもちろんである(以下のペン型情報再生装置の説明に於いても同じ)。

【0282】

そして、このペン型情報再生装置の側面には、タッチセンサ466が設けられている。このタッチセンサ466としては、例えば、圧電スイッチ、マイクロスイッチ、圧電ゴム等が利用可能であり、スイッチの厚さは小型のもので0.6mm以下のものが知られている。撮像部制御部212としてのコントロール部は、このタッチセンサ466の指による押下に応じて、前述したようなドットコードの取り込みを開始する。そして、このタッチセンサ466から指が離れたところで取り込みを終了する。即ち、このタッチセンサ466を使ってドットコードの取り込みの開始、終了を制御する。

【0283】

なお、同図中の参照番号468は、ペン型情報再生装置内の各部の動作電源としてのバ

10

20

30

40

50

ッテリである。

【0284】

また、タッチセンサ466は指で押される形式だけでなく、図43に示すように、ペン型情報再生装置の先端部にそれを張り付けた構成としても、同様の機能を果たすことができる。

【0285】

即ち、ユーザがシート182に印刷されたドットコードを手動走査するために、このペン型情報再生装置をシート182の上に置くと、タッチセンサ466がオンするので、コントロール部212は、それを認識してドットコードの読み取りを開始する。

【0286】

この場合、走査時にペン型情報再生装置の先端部がシート面に接して移動するので、この例に於いては、タッチセンサ466の先端部つまりシート面に接する面は滑らかな樹脂等をコーティングして、手動走査(移動)時に滑らかな動きをするように構成されるのが好ましい。

【0287】

また、ペン型情報再生装置の検出部に、正反射を除去する機構をさらに設けても良い。

【0288】

図44の(A)はその構成を示す図で、光源(LED等の光源)198の前面つまり照射する側に、第1の偏光フィルタ(偏光フィルタ1)470が配置され、次に結像光学系(レンズ)200の前面に、第2の偏光フィルタ(偏光フィルタ2)472が配置される。

【0289】

例えば、第1の偏光フィルタ470は、同図の(B)に示すように、偏光フィルタフィルム474をドーナツ状に切り抜くことで形成され、第2の偏光フィルタ472の方は、別の偏光フィルタフィルム476を用いることもできるし、例えば同図の(C)に示すように、偏光フィルタフィルム474の第1の偏光フィルタ470を切り抜いた内側の部分を利用することができる。

【0290】

そして、こうして形成された第1及び第2の偏光フィルタ470, 472は、第1の偏光フィルタ470のパターン面(偏光方向)に対して、第2の偏光フィルタ472のパターン面(偏光面)が直交する形で配列される。

【0291】

この結果、照明光源198から出たランダムな光は、第1の偏光フィルタ470で偏波面が制限され、例えばP波が照射される。そして、正反射成分はそのまま偏波面が保存されてP波としてシート面から返ってくるが、第2の偏光フィルタ472は偏波面が第1の偏光フィルタ470とは直交しているので、この正反射成分はこの第2の偏光フィルタ472で遮断される。一方、第1の偏光フィルタ470から出てきた光が実際のドットつまりシート面上にあたって紙面の輝度情報として戻ってきたものについては、偏波面がランダムになる。従って、このように一旦紙面上に入って白黒情報、あるいは色情報として戻ってきた信号は、P成分とS成分の両方を持っている。そのうち、P成分については同様に第2の偏光フィルタ472にてカットされることとなるが、それと直交するS成分については、この第2の偏光フィルタ472を通過して、実際にレンズ200を介して撮像部204に結像される。即ち、正反射成分の除去された反射光が撮像部204に導かれることとなる。

【0292】

なお、この場合、空間フィルタ202の前面には、1/4板1230が配置され、一旦直線偏光で入射されて来る像光を円偏光に変えて、空間フィルタ202に入力される。これは、空間フィルタが通常水晶の複屈折を利用しているため、直線偏光された光では、その効果が得られないからである。なお、この例では、1/4板1230は、空間フィルタ202の前面に配置されているが、これに限定されるものではなく、第2の偏光フィ

10

20

30

40

50

ルタ 472 と空間フィルタ 202 との間の任意の設置し易い場所に配置すれば良い。

【0293】

このように正反射成分を除去するための構成としては、さらに図 45 に示すようなものが考えられる。これは、第 1 の偏光フィルタ 470 を上記光源 198 近傍に配する代わりに、例えば、表面ミラーコート 478 の施された透明樹脂の光導波材 480 を使って、光源 198 からの光を非常にシート面に近い状態のところまで導いてシート（ドットコード）を照明するようにし、その光導波材 480 の光出射部に配したものである。この場合は、第 1 の偏光フィルタ 470 は、第 2 の偏光フィルタ 472 に直交する光が透過するように配置される。

【0294】

ちなみに、ここで透明樹脂光導波材 480 を使うと、光源 198 と外形を極力細くすることができるというメリットと、入射角が浅くなるので正反射成分を減らすことができるというメリットがある。

【0295】

ただし、インクの盛り上がり、シート紙面の盛り上がり等により、まだ正反射成分が残るため、それをさらに効率良く無くすために、偏光フィルタが設けられている。

【0296】

さらに、上記第 2 の偏光フィルタ 472 の代わりに、液晶シャッタや PLZT シャッタ等の電気光学素子シャッタ 1220 を設けても良い。この電気光学素子シャッタ 1220 は、図 44 の (D) に示すように、偏光フィルタとしての偏光子 1221、液晶や PLZT 等の電気光学素子 1222、及び偏光フィルタとしての検光子 1223 からなる。この場合、該シャッタ 1220 の偏光子（偏光フィルタ）1221 の配光方向を上記第 2 の偏光フィルタ 472 と同じ方向になるように、該シャッタ 1220 を配置することで、正反射除去効果が得られる。

【0297】

さらに、シャッタ機能により、IT-CCD 等のフィールド読み出し対応のイメージセンサで、フレーム読み出しが可能となる、或は、CMD 等の XY アドレス方式のイメージセンサでも全画素同時露光が実現できるというメリットがある。

【0298】

次に、光源 198 部分を効率化し、装置のスリム化を図った例を説明する。

【0299】

図 46 の (A) はその構成を示す図で、上記図 45 の (A) の例と同様に、表面にミラーコート 478 を有するアクリル透明樹脂光導波材 480 を備える。このアクリル透明樹脂光導波材 480 は、図 46 の (B) に示すように、円錐台の形状に形成され、その上部（広がっている方の端部）にはネジ部 482 が設けられて、ペン型情報再生装置の筐体 484 に螺合して取り付けられるようになっている。また、このネジ部 482 近傍の内側部分には、表面ミラーコート 478 は施されておらず、その部分 486 に、光源 198 が設けられている。即ち、光源 198 は、細く切られたフレキシブル基板 488 上に LED を装着し、これをリング状に構成した LED アレイとして提供され、これが上記表面ミラーコートの無い部分 486 に接着して取り付けられている。そして、同図の (C) に示すように、アクリル透明樹脂光導波材 480 の下部（先端部）がカッティングされ、表面ミラーコート 478 の施されていない部分 490 が形成されている。従って、上記光源 198 からの光は、上記ミラーコート無し部 486 より透明樹脂光導波材 480 内に入り、表面ミラーコート 478 により反射されて光導波材 480 内を通過して、先端部の表面ミラーコート無し部 490 より外に出て、シート上のドットコードに照射される。

【0300】

なお、アクリル透明樹脂光導波材 480 の先端部としては、同図の (D) に示すように、真っ直ぐ伸ばしたままとし、外側の部分にのみ表面ミラーコート 478 を施すような、より製作の容易な形状としても良い。この場合、先端を丸くして滑りやすくするとさらに好ましい。

10

20

30

40

50

【0301】

次に、光源一体型イメージセンサを使った場合のペン型情報再生装置の例を説明する（図47参照）。

【0302】

即ち、本実施の形態では、先に図39を用いて説明したような光源一体型イメージセンサ492が用いられ、その露光面上に、結像系としてのロッドレンズ（例えばセルホックレンズや凸レンズ等）494とガラス薄板496が配置形成される。ここで、ガラス薄板496は、実際の接触面に対しての保護ガラスの役目を持つと共に、照明をなるべくフラットな形にするためにある程度の距離をもたせるという役目を持つ。

【0303】

このように、光源一体型イメージセンサ492を用いることにより、ペン型情報再生装置の形状を小さくすることが可能となり、また、長さ方向においても短くすることが可能となる。

【0304】

次に、カラー多重化したドットコードに対応するためのペン型情報再生装置を説明する。

【0305】

図48の(A)はその構成を示す図で、先の図41の(B)に示したようなタッチセンサ466と図44の(A)に示したような第1及び第2の偏光フィルタ470, 472を有している。さらに、本実施の形態のペン型情報再生装置は、図48の(B)に示すようなそれぞれ別の色でなる複数のドットコードを合成することによりカラー多重化したカラー多重ドットコードを読むために、コントロール部212により制御されるカラー液晶498をレンズ200の瞳面上に配置している。

【0306】

ここで、コントロール部212でのカラー液晶498の制御法を説明するために、まず、カラー多重ドットコードの使用例から説明する。

【0307】

例えば、同図の(C)に示すように、A4シート500上にカラー多重ドットコード502が配置され、それに対応させて「Good Morning」という文字が書かれており、また所定位置、例えば右下に、インデックス504とインデックスコード506が配置されているもの考える。そして、カラー多重ドットコード502をこのペン型情報再生装置で再生した場合に、日本語で「おはようございます」と発音出力させるか、英語で「グッドモーニング」と発音させるか、又はドイツ語で「グーテンモルゲン」と発音させるかを選択するため、同図の(D)に示すようにその選択肢を示すインデックス504に対応させて配置されたインデックスコード506をスキャンさせて認識させ、例えば日本語という選択をした後、カラー多重ドットコード502をスキャンすると、「おはようございます」というような発声が発せられるようにするということを目的として、以後の説明を行う。

【0308】

まず、同図の(B)に示すように、日本語で発音するためのドットコードを生成し、それをコード1として、赤(R)に割り当てる。同様に、コード2として英語で発音させるドットコードを作成し、緑(G)に割り当て、コード3としてドイツ語で発音されるドットコードを作成し、青(B)に割り当てる。これを、各情報の重なった部分の色は各色の加色法の色よりなる色として、カラー多重ドットコード502をシート500上に記録する。この場合、色の重ならない部分は黒のドットとして記録する。即ち、前述したようにドットコードはマーカとデータドットからなるが、マーカは黒で、データドットは加色法によって別な色に記録されるということである。このようにカラー多重ドットコード502で記録するということがつまり、記録密度を上げていることになる。

【0309】

なお、RGBの3種類の色に限らず、異なる複数の情報をそれぞれ異なる狭帯域の波長

10

20

30

40

50

の色に割り当てれば良く、従って、さらに別の狭帯域の波長の色を用いて、4種類、5種類といったより多くの情報を多重化することが可能である。その場合のカラーインキとしては、従来のシアン、イエロー、マゼンタ等のインキ以外に、色素（狭帯域波長のみの光を反射するインキ）を混合させたものが考えられる。

【0310】

また、インデックスコード506は、使用者が認識、選択できるように文字または絵等で示したインデックス504のアンダーライン部分に配置されるもので、その印刷は、どの色が選択されていても読み込めるように、黒によって印刷される。

【0311】

カラー液晶498は、RGBの光透過モザイクフィルタを液晶の画素に合わせて貼ることにより構成され、カラー多重ドットコード502の各色の情報を分離するためのものである。即ち、インデックスコード506のスキャンにより選択された情報の色に対応する画素のみを透過状態にするよう、コントロール部212により制御される。また、液晶はモザイク状でなくても、光路を面分割するように構成しても良い。その際、各色の分割面積比を画素の感度に反比例させた方が、色毎の感度が一樣になり好ましい。即ち、Bの感度が低い場合は面積を他の色よりも大きくすることになる。また、カラー液晶は光源側に入れても良い。

【0312】

次に、インデックスコード506を読んで色を選択して所望の言語で発生させるための動作を、図49の(A)のフローチャートを参照して説明する。

【0313】

まず、コントロール部212は、初期設定により仮に緑が選択され（ステップS202）、タッチセンサ466が押されると（ステップS204）、色選択に合わせてカラー液晶498の液晶透過部分を制御する（ステップS206）。例えば、初期状態では緑が選択されているので、緑のフィルタが付いているドットだけを透過性にする。次に、コントロール部212により光源198を制御し、画像処理部460によってドットコードを読み込む（ステップS208）。そして、データ処理部462でコードをデコードして（ステップS210）、全部コードが終了したか即ち全部読み終わったかを認識し（ステップS212）、読み終わったならば、それを報知するための音を発する（ステップS214）。次に、コントロール部212は、デコード結果により読み込んだのがインデックスコード506であったのか、音情報（カラー多重ドットコード502）であったのかを判定し（ステップS216）、インデックスコード506であれば、そのインデックスコード506で示される色を選択して（ステップS218）、上記ステップS204に戻る。また、音情報であったならば、データ出力部464により音声出力装置268から音を再生させる（ステップS220）。

【0314】

そして、上記ステップS220での音再生の後、さらに、音を所定の回数繰り返し発生させるか否かの判断が行われ（ステップS222）、予めその回数がありリピートスイッチ467でプリセットされていれば、その所定回数がありリピート再生されることになる。

【0315】

この繰り返し回数は、勿論1回でも良く、適宜各種スイッチ等で設定し得るもので、この他に、インデックスコード506又はドットコード502に、予めその回数を記録しておくことによっても可能である。

【0316】

ここでのリピート再生に当っては、図15や図20の(D)に於けるデータメモリ部234からの読み出しを繰り返し行うことで可能となる。

【0317】

なお、撮像部204には、白黒のものと、一般的にカラーモザイクフィルタを撮像素子部に装着したカラー撮像素子とがある。上記の例は白黒の撮像部を用いたものであったが、カラー撮像素子を使用して、画像処理部460に於いて色を分離することによって色に

10

20

30

40

50

分けて再生することができ、そのような場合には、カラー液晶498を不要とすることができる。

【0318】

図49の(B)は、カラー撮像素子を使用した場合に於ける画像処理部460の画像メモリ部の構成を示す図である。即ち、カラー撮像素子から入ってきた信号を色分離回路508によってそれぞれの色に分離してメモリ510A, 510B, 510Cに記憶し、それをマルチプレクサ(MPX)512で選択して、以降の処理を行うようにする。

【0319】

また、正反射防止の目的のための第1及び第2の偏光フィルタ470, 472の内、第2の偏光フィルタ472については、カラー液晶498の偏光子部分でも同様の偏光フィルタが使われているので、それと兼用することが可能である。従って、カラー液晶498の方の偏光フィルタと組み合わせることで、この第2の偏光フィルタ472は省略することができる。但しその時は、このカラー液晶の水平面に於ける角度は、この第2の偏光フィルタ472に相当する方向と同配列、つまり同方向の成分をカットするように回転していなければならない。

10

【0320】

また、図50の(A)に示すように、上記カラー液晶498を取り除き、光源198として、白色光源ではなく、同図の(B)に示すようなLED等によるRGBの光源を用いても、カラー多重ドットコード502を読み取ることができる。即ち、RGB、先ほどの3色で分ける場合は、RGBの光源198の内、赤に相当する上記コード1を読む時には赤に相当するLEDだけを点灯させ、コード2であれば緑のLEDだけ、コード3であれば青のLEDだけを点灯させて、再生するようにすれば良い。

20

【0321】

また、RGBのLEDを用いる代わりに、白色光源として各部分にカラーフィルタを付加して各色の光源にすることも考えられる。

【0322】

このように、光源198にRGB別々の色の光源を使用し、インデックスコード506で選択された色の光源を点灯制御することで、図48の(A)の構成と同様の効果を得ることができる。さらには、複数の狭帯域の波長の光を発する光源を各々持つことで、カラー液晶やその制御回路を持つ必要がなくなり、ローコストで小型化することができる。特に、LEDは狭帯域、例えば、ある波長の $\pm 27\text{nm}$ の波長ぐらいを持ったものがあるので、そういったものを使えば、より狭帯域の再生ができる。

30

【0323】

次に、ステルス型ドットコードのペン型情報再生装置につき説明する。

【0324】

図51の(A)はステルス型のドットコードとしての赤外発光塗料ドットコード514が印刷されたタイトル付ドットデータシール516を示している。このドットデータシール516は、例えば、印刷機あるいはプリンタに於いて、普通のカラーなり白黒の印刷の印字で例えばタイトルを印字し、その下のところに今度は不可視の塗料を使ってドットコードを印刷したものである。もちろん、このドットデータシール516は、ドットコード514が不可視つまり透明印刷となるので、同図の(B)に示すように、可視情報のタイトルの上に、ドットコード514を透明のインクを使って重ねて印刷するようにしても良いものである。この印刷については、例えば、インクジェットプリンタ等であればシアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの4つのインクにさらに第5のインクとして赤外発光塗料のインクを付け、それを重ねてプリントするということにより実現できる。

40

【0325】

なお、図51の(A)は、ステルス型のドットコードの余白にタイトルを印刷した例であるが、むしろ、該タイトル付ドットデータシールには、可視光のドットコードを印刷し、その余白にタイトルを印刷しても良い。

【0326】

50

このようなステルス型のドットコードとしての赤外発光塗料ドットコード514を再生するペン型情報再生装置としては、例えば、同図の(C)に示すように、ドットコード514が赤外発光塗料で印刷されているので、光源198として赤外発光素子518を用い、撮像部204の前に赤外帯域バンドパス光学フィルタ520を配した構成となる。

【0327】

即ち、赤外発光素子518より赤外領域の光を赤外発光塗料ドットコード514に照射すると、赤外領域、つまりある狭波帯域の波長で光が反射してくる。その反射の強度を撮像部204で検出するため、赤外帯域バンドパス光学フィルタ520を通して可視光情報と切り分けて、反射光を導くようにしている。

【0328】

なお、赤外発光塗料ドットコード514を印刷するために用いられる塗料の発光帯域も数種類用意できるので、例えば、バンドパス光学フィルタ520の特性を少しずつ変えながら撮像することで、この透明印刷もまた多重化が可能となっている。

【0329】

次に、ペン型情報再生装置内に再生系の全機能を構成するのではなく、電子手帳、PDA、ワープロ、パソコン、コピー機、プリンタ、電子投影機、等の各種機器に、各種オプション機能を追加するために一般にROMカードが使用される。ROMカードのコネクタに接続できるカード型アダプタに、一部その機能を分散した場合の例を説明する。

【0330】

図52は、ペン型情報再生装置内には画像処理部460までを設け、画像処理部460の出力を出力コネクタ522を介してカード型アダプタ524に供給するようにした場合の例を示している。この場合のカード型アダプタ524は、データ処理部462、データ出力部464、D/Aを含む信号処理部526、オーディオ接続端子528を有し、再生したオーディオ情報を音声出力装置268から音として出力することが可能とされると共に、I/F530を介して、電子手帳等の外部機器532に再生した画像等のマルチメディア情報を供給することができるようになっている。

【0331】

即ち、電子手帳等のようにスピーカー等の音声出力機構を設けない外部機器532の不図示ROMカード接続端子に接続して、このような音声出力ができないものに対してドットコード化された画像等のマルチメディア情報を入力すると同時に、音声についてはカード型アダプタ524のオーディオ接続端子528にイヤホン等の音声出力装置268を接続して、ドットコード化された音声を聞こうというものである。

【0332】

また、外部機器532としては、近年広く各家庭に入り込んでいるテレビゲーム機を想定することも可能である。図53の(A)及び(B)はそのようなテレビゲーム機に対するカード型(この場合は、カセット型となるが)アダプタ524の構成を示すもので、(A)の場合はペン型情報再生装置内にデータ処理部462までを構成した場合であり、(B)は検出部184だけを構成した場合である。ROM534はテレビゲーム機本体に内蔵の不図示CPUにより実行される制御プログラムを記憶しており、カセット挿入時、本体側へロードされる。RAM536はデータ処理部462での処理結果を記憶するために用いられる。メモリ制御部538は、テレビゲーム機本体CPUからの命令にしたがってROM534及びRAM536を制御する。

【0333】

通常、テレビゲーム機には、高性能のCPUが搭載されており、従って、ペン型情報再生装置内で全ての処理を行うよりは、そのゲーム機本体CPUに一部行わせることで高速な処理が可能となる。また、ゲーム機の操作部を各種制御入力部として利用することができるので、タッチセンサ等の読取開始指示スイッチ等をペン型情報再生装置に設ける必要がなくなり、小型化が図れる。この場合、ゲーム機の本体のCPUが受け持つ処理の制御プログラム、或は、ペン型情報再生装置のコントロールや操作用ユーザインターフェース機能を本体のCPU及びゲーム機の操作部が受け持つための制御プログラムが、ROM5

10

20

30

40

50

34に記憶されている。さらには、ゲーム機には、スピーカやオーディオ出力端子、モニタ出力端子等が構成されているため、それらをペン型情報再生装置及びカード型アダプタから省くこともできるため、コストダウンが可能となる。

【0334】

次に、カード型アダプタ524を使う時の操作スイッチについて説明する。

【0335】

外部機器532としての電子手帳というのは通常、ROMカードやICカードと称されるカードを装着するためのスリットを有し、そのスリットにカード型アダプタを挿入装着すると、そのカード型アダプタ表面に記された文字や記号が電子手帳本体の透明タッチパネル560下に透けて見え、カード型アダプタに記されているところをタッチすると、それに合わせた機能が働き、例えばディスプレイ562上に表示がされるといった操作ができるようになってきているものもある。

10

【0336】

そこで、このような電子手帳用のカード型アダプタ524の場合には、図54の(A)に示すように、ペン型情報再生装置564のコントロール系のスイッチ、例えば光源198のオン、オフ等というような操作スイッチを設けることなく、単に表面所定位置に、それらのスイッチを表す文字や記号を記しておく。

【0337】

また、パソコンやワープロ等の外部機器532では、キーボードが内蔵されているので、ペン型情報再生装置をそのような機器に繋ぐ時には、カード型アダプタ524にコントロール系のスイッチを設けなくとも、そちらの方から制御できる。

20

【0338】

しかし、プリンタのように、それ自体を動作させるためのコントロールスイッチは専用のものがあっても、それ以外のコントロール系のスイッチが全くない外部機器532では、カード型アダプタ524にコントロール系のスイッチを設けることが必要になる。例えば、図54の(B)に示すように、通常のカード長よりも長くし、機器532に装着された際に機器外部にはみ出る部分に必要なスイッチ566を設ける。この場合のスイッチ566としては、例えば、タクトスイッチやタッチパネル等が利用できる。

【0339】

次に、ドットコードを印刷する装置を説明する。

30

【0340】

まず、図55に示すように、パソコンやワープロ等568で編集したデータをマルチメディア情報記録機570でドットコード化し、そのドットコードをリールシール上に印刷するリールシール印刷機572について説明する。

【0341】

図56は、このリールシール印刷機の内部構成を示す図である。

【0342】

マルチメディア情報記録機570からのドットコードは一旦、ドットパターンメモリ574に蓄えられた後、LEDドライバ576により、そのドットのパターンに基づいてLEDアレイ578, 580が発光される。これらLEDアレイ578, 580からの光は各画素毎に密着して設けられたロッドレンズ582により感光紙リール584から延びる感光紙上に導かれる。また、発光のタイミングは、センサ586で検出される感光紙の速度や位置に応じてCPU588が管理する。同様に、感光紙の送り速度は、出力段のローラ590を駆動する回転モータ592のドライバ594を制御することにより行われる。

40

【0343】

一方、印刷されたドットコードを保護するために、表面コートシール596を出力段で付け加えて、感光紙と表面コートシールを貼り合わせた形で同時に出力する。ここで、感光紙としては印画紙やフィルム等が利用できるが、この場合、その裏面に粘着性を有して提供される。

【0344】

50

また、感光紙を普通のフィルム等とした場合には、図56にあるようにLEDアレイ578は赤のLEDアレイ、LED580は黄色のLEDアレイであるというように、二種類のドットコードの多重を行なうようにしても良い。多重については、2種類のLEDを位置的にずらして2色のドットコードにしても良いし、また、2種類のLEDを同じ位置で発光して別の色を作り、さらなる多重を行なうようにしても良い。

【0345】

このようなリールシール印刷機572では、感光紙を使うことによって、高解像度でありながらなおかつ低コストであるという特徴を有する。また、露光部分の方の構成が、レーザ等でスキャンするといったような形の高価な処理等を必要とせず、小型のLEDアレイを使って行なうものとしているので、非常に装置が安価になる。さらには、レーザ等であるとミラーの角度とか細かい位置決め精度が必要になるのに対し、この印刷機572では光路を密着型にしているため、そういった細かい位置決め精度が不要であり、製作上での問題も回避できる。

10

【0346】

なお、同図では、図面の作成の都合上、LEDアレイ578、580及びロッドレンズ582の配列方向を感光紙の走行方向として示したが、実際には紙面と垂直方向つまり感光紙の幅方向に配列されるものである。もちろん、このまま幅方向にも配列した二次元アレイとして、一度に多数のドットコードを形成するようにしても良い。

【0347】

また、上記のようなリールシール印刷機572では、ローラ590からドットコードの印刷された感光紙が図55のような形で出力されるが、この場合、次のデータとの境い目には白のブランク部分を入れ、ユーザがどの部分でカッター等の切断処理を行えば良いか見てわかるようにしておくことが好ましい。さらには、リールシールを貼るべきシートのサイズ、つまりA4であるとかB4であるとかによって、貼れるコード長というものが変わってくるので、それに合わせて印字できるドットコードの長さを可変するような構成にしても良い。そのような時には、例えばマニュアル設定されるシートサイズに合わせて、ドットパターンメモリ574上のドットパターンを読み出すタイミングを制御して、長さを適応的に変えていくようにする等の制御法を採用する。

20

【0348】

図57は、ワープロの内部にマルチメディアのドットコードを記録する機能を設けたものの構成を示している。

30

【0349】

本構成に於いて、文章上で編集したものに関してドットコードを生成するマルチメディア情報記録処理部598以外の構成は、一般的なワープロの構成である。即ち、CPU600からくるバス602に、プログラムやキャラクタジェネレータ等の各種ROM604、ワークエリアとしてのRAM606、カレンダー608、バスコントロール610、ビデオRAM612に展開したデータをCRT614に表示するCRTコントロール616、キーボード618とのI/Oコントロール620、FDD622を制御するディスクコントロール624、プリンタ626を制御するプリンタコントロール628、及び各種I/F630等がぶらさがっている。

40

【0350】

マルチメディア情報記録処理部598は、バス602に対して専用アクセスできるようなもので、基本的には、図55に於けるマルチメディア情報記録機570と同内容のものである。即ち、両方向I/O632を介してバス602により供給されたデータを分離回路634により文字とグラフや絵とを分離し、それぞれ圧縮回路636、638で適当な圧縮をかけて、合成回路640で合成する。一方、文字、絵、グラフのレイアウト情報は、直接、合成回路640に入力する。この合成データに対して、エラー訂正符号付加回路642にてエラー訂正符号を付加し、メモリ644上でインターリーブ等の処理を行なって、アドレス付加回路646によりブロックアドレス等を付加してから、変調回路648で変調をかける。その後、マーカ付加回路650によりマーカを付加し、それに対して

50

編集合成回路 6 5 2 にてドットコードのタイトル等を合成し、それに対してドットパターン形状変換回路 6 5 4 でドットパターンの大きさを変更し、両方向 I / O 6 3 2 を介してそれをバス 6 0 2 に戻す。

【 0 3 5 1 】

そして、このバス 6 0 2 に戻されたデータに従って、プリンタコントロール 6 2 8 はプリンタ 6 2 6 を制御して、図中に参照番号 6 5 6 で示すようなプリントアウトを得る。

【 0 3 5 2 】

基本的なプリントアウト 6 5 6 は、図示するように、ワープロ上で記入した（打ち込んだ）文章 6 5 8 と、それに対して絵 6 6 0 やグラフ 6 6 2 を付け加え、それら文章 6 5 8 , 絵 6 6 0 , グラフ 6 6 2 の内容を、所定位置、例えば下方にドットコード 6 6 4 で印字したもとなっている。

10

【 0 3 5 3 】

このようなプリントアウト 6 5 6 とする事により、このプリントアウト 6 5 6 を直接或は F A X により受け取ったユーザは、ドットコード 6 6 4 を前述したようなペン型情報再生装置により読み取ることにより、それに対応する文書 6 5 8 , 絵 6 6 0 , グラフ 6 6 2 をそのユーザのワープロに取り込むことができ、それらを任意に編集することができるようになるというメリットがある。

【 0 3 5 4 】

なお、マルチメディア情報記録処理部 5 9 8 は、C P U 6 0 0 によるソフトウェア的な処理で実現しても良い。

20

【 0 3 5 5 】

また、マルチメディア情報記録処理部 5 9 8 は、このようにワープロに実装する代わりに、プリンタ 6 2 6 に内蔵する形を取っても良い。即ち、プリンタ 6 2 6 で、フォントやグラフの情報等が入ってきたときに、それに対してこのような記録変調を加えて印字するという処理にしても良い。その場合、プリンタ 6 2 6 に内蔵しなくとも、カード型アダプタの形で供給するようにしても良い。

【 0 3 5 6 】

なお、上記マルチメディア情報記録処理部 5 9 8 内のドットパターン形状変換回路 6 5 4 は、プリンタ 6 2 6 の解像度に合わせて変換するという以外に、プリントした内容を F A X 送信する場合には、F A X にもやはり解像度或は精細度が G II や G III のように決まっているので、そちらの方の解像度に適応できるような形に変換する、即ち大きさを変えていくという処理も行うようにしても良い。

30

【 0 3 5 7 】

図 5 8 は、マルチメディア情報記録処理部の機能を光学複写機 6 6 6 に内蔵させ、原稿をコピーをするとその内容が用紙に複写されると共にその内容に対応するドットコードがその用紙の所定位置に印字されるようにした場合の構成を示す図である。

【 0 3 5 8 】

即ち、通常の複写機と同様に、原稿台 6 6 8 , 照明 6 7 0 , ミラー 6 7 2 , レンズ 6 7 4 , 感光ドラム 6 7 6 等を有し、原稿上の像を用紙上に複写する。

【 0 3 5 9 】

これに加えて、本実施の形態の光学複写機 6 6 6 は、光路中のレンズ 6 7 4 の前にハーフプリズム 6 7 8 を挿入して光を分岐させ、光学部品 6 8 0 を介してラインセンサ等の撮像素子 6 8 2 に導く。撮像素子 6 8 2 からの信号はアンプ 6 8 4 で増幅して種々のアナログ的な処理を行なった後、A / D 変換器 6 8 6 でデジタル変換してメモリ 6 8 8 に記録する。そして、このメモリ 6 8 8 に記録したデータに対して、像域判定及びデータ文字認識回路 6 9 0 にて像域判定なりデータ文字認識等を行なっていく。ここで、像域判定については、本出願人による特願平 5 - 1 6 3 6 3 5 号に記載された手法が利用できる。

40

【 0 3 6 0 】

そして、像域判定やデータの文字認識等が行なわれたデータは、圧縮回路 6 9 2 にて圧縮される。この場合、それぞれ文字、絵、グラフ等の種別に応じて圧縮の方式が異なるの

50

で、それぞれに対応した圧縮を行ない、その後、データ合成回路694でレイアウト情報を含めてそれらのデータ合成を行なう。そして、合成されたデータに対して、エラー訂正符号付加回路696にてエラー訂正の符号を付加した後、メモリ698に蓄積して再度インターリーブ等の処理を行ない、アドレス付加回路700にてアドレスを付加して、変調回路702で変調を行う。その後、マーカ付加回路704によりマーカを付加して、ドットパターン形状変換回路706でドットパターン形状を変換する。そして、そのドットパターンに従って、発光素子ドライバ708により発光素子710を発光させると共に、ミラーシャッタ712を立ち上げて発光素子710からの光をレンズ674、感光ドラム676へと導く。

【0361】

また、前述したように、FAX等に出す場合には、FAX解像度選択部714でFAXの解像度を選択し、それに合わせてドットパターン形状変換回路706にてドットコードのパターンの形状を変える。

【0362】

さらに、像域判定及びデータ文字認識回路690では、文字に関しては、文字を二値画像として扱ってMRやMH等の一般的な二値化の画像圧縮の処理を行なうものでも良いし、または文字認識をして、アスキーコード等の普通のワープロに使われているコードに変換した後に、ジブレンベル等の圧縮方式で圧縮をかけても良い。このように文字認識をしてアスキーコード変換をし、また更にそれに圧縮をかけると、圧縮率はかなり上がりそれだけ多量のデータが少ないドットコードで記録できるようになる。

【0363】

なお、ドットコードの印字は、信号処理系の処理速度の関係から、一度原稿画像を感光ドラム676に書き込み感光させてしまった後に、ミラーシャッタ712を立てて発光素子710によりもう一度ドラムのほうに書き直して印字するというようにして行われる。あるいは、プリスキャンという形で1回目の原稿スキャンでドットコードを発生し、2回目の原稿スキャンで原稿像とドットコードを感光ドラム676に書込むようにしても良い。将来的に、信号処理系の処理速度が向上すれば、このように複数回に分けた処理は必要無くなるかもしれない。しかし、原稿が原稿台668に横置きされたり、上下逆さまに置かれた場合には、参照番号656のように印字された用紙縦方向下部にドットコードを印字したような複写結果を得るためには、やはり複数回に分けた処理が必要となる。

【0364】

図59は、デジタルの複写機716に応用した場合の構成を示している。同図に於いて、図58と同様の機能を有するものは、図58と同じ番号を付してある。また、入力部分に於いて、光学ミラーを移動するごとく記されているが、ラインセンサを移動させて原稿を読み取るように構成しても良い。

【0365】

即ち、本デジタル複写機716では、前述のようにしてドットパターン形状変換回路706で形状の変えられたドットコードと、メモリ688に取り込まれた原稿画像のデータとを編集合成回路718で合成し、プリンタ720で印字出力する。こういったデジタル複写機であれば、前述したような複数回に分けた処理を行わずとも、メモリ688を有するため、1回のスキャンで用紙のどの位置にでもドットコードを印字することができる。

【0366】

次に、図中の破線の流れについて説明する。これは、上記のように原稿画像を読み取ってそれをドットコードに落とすというとは反対に、文章や絵と一緒にドットコードの印刷された原稿からドットコードだけを読み取って、ドットコードから再生された文章や絵とドットコードと合わせた形の書類を印字出力するといった内容の流れである。

【0367】

即ち、同様に撮像素子682により原稿からドットコードを読み込み、A/D変換してそれをメモリ688に記録する。また、A/D変換器686の出力をドットコード再生機

10

20

30

40

50

722の方にも入力する。このドットコード再生機722は、例えば図15の走査変換部186以降の回路構成を含むもので、ドットコードから文章や絵、グラフを再生することができる。メモリ688に蓄積されたドットコードの画像は、そのドットコードの状態のままドットパターン形状変換回路706に与えられ、大きさを変えられた後、編集合成回路718に入力される。編集合成回路718は、ドットコード再生機722で再生された文章、絵、グラフ等に、このドットパターン形状変換回路706からのドットコードを付け加えて、プリンタ720に入力し、印字出力する。

【0368】

このようにすると、原稿をスキャンする時間がこのドットコード部分を読む時間だけで済むので、時間的な短縮が可能である。さらには、文章、絵、グラフ等を拡大や縮小した時に、それとは無関係に、ドットコードの大きさは変わらずに印字できるようにすることができるという効果がある。 10

【0369】

次に、図60に示してあるのは、ペン型情報再生装置を文字や絵のデータの入力部としても利用するようにした場合の例である。

【0370】

即ち、ペン型情報再生装置の画像処理部460からの信号をマルチメディア情報記録装置724に入力する。マルチメディア情報記録装置724では、入力された、つまり撮像されたデータをセクタ726を介してフレームメモリ728A又は728Bに入力する。この場合、セクタ726は、まず1画面をフレームメモリ728Aに取り込ませ、その後、次の1画面をフレームメモリ728Bに取り込ませるといように選択する。そして、フレームメモリ728A, 728Bに取り込まれた画像データはそれぞれ歪み補正回路730A, 730Bにて周辺の収差等のレンズ歪みを取られた後、ずれ量検出器732に入力される。このずれ量検出器732は、フレームメモリ728Aに取り込まれた画像とフレームメモリ728Bに取り込まれた画像とを後段で合成する際に両画像で重複する部分が絵として重なるように、両画像の相関を取ってどの方向にどれだけずれているかを演算するものである。このずれ量検出器732としては、例えば本出願人による特願平5-63978号や特願平5-42402号等に記載のものを利用できる。そして、この検出したずれ量に従って、一方の画像、例えばフレームメモリ728Bに取り込まれた画像を補間演算回路734にて補間し、エンハンサ(Enhancer)736でエンハンサをかけた後、画像合成回路738で他方のフレームメモリ728Aに取り込まれた画像と画像合成し、その結果を画像合成メモリ740に記憶する。 20 30

【0371】

そして、次の1画面をフレームメモリ728Aに取り込み、上記と同様の処理を行い、今度はフレームメモリ728Aに取り込まれた画像を補間する。

【0372】

以後、これを交互に繰り返すことで、大画面化が図れる。

【0373】

即ち、ペン型情報再生装置は、もともとドットコードという細かいコードのものを読み取るためのものであり、従って撮像エリアが非常に小さい。このように撮像エリアの小さいものを文字や絵の画像を取り込むためのスキャナとして使用するためには、複数回に分けて画像を取り込み、それらを貼り合わせるが必要となる。そこで、本実施の形態では、複数のフレームメモリを設け、ずれ量を検出してずれを補正して画像を貼り合わせるようにしている。 40

【0374】

こうして合成画像メモリ740に記録されたデータは、像域判定回路742で像域判定等が行われ、文字であれば文字認識回路744で文字認識を行なった後、また画像であればそのまま、前述したようなマルチメディア情報記録処理部598に入力される。そして、マルチメディア情報記録処理部598で圧縮等の処理を行なってドットコードに変換され、前述したようなリールシール印刷機572に導かれる。あるいは、マルチメディア情 50

報記録処理部 5 9 8 に入力する代わりに、I / F 7 4 6 を介してパソコンやワープロ等の外部機器 5 3 2 に入力することもできる。

【0375】

なお、ペン型情報再生装置の方には、出力端子としては、イヤホン端子と画像を出力するような二つの端子が設けてあっても良いし、または一つのコネクタをマニュアルで音を出力する系と画像を出力する系とに切替え使用するような構成にすることもできる。

【0376】

図 6 1 は、図 6 0 の変形例である。図 6 0 はドットコードを読む時の撮像部 2 0 4 のエリアとスキャナとして使用する時の撮像エリアとが同じ場合について述べているが、本実施の形態の場合には、スキャナとして使用する場合には広角にし、ドットコードを読み込むときにはマクロ的な撮像をするように、結像光学系 2 0 0 を変化させるようにしたものである。

【0377】

即ち、結像光学系 2 0 0 は、普通のカメラに使われているズームや 2 焦点のレンズ群により構成され、レンズ鏡筒 7 4 8 をスライドさせて広角とマクロの切り換えを行うようになっている。そして、レンズ鏡筒 7 4 8 を縮めた時に接点が閉じてオンするようなスキャナスイッチ 7 5 0 を設け、スキャナスイッチ 7 5 0 がオンしている時にはスキャナとして使うものとしてデータ処理部 4 6 2 及びデータ出力部 4 6 4 の動作を停止させ、オフしている時だとマクロ的な動作をさせるためにそれらを動作させるというような処理をコントロール部 2 1 2 に行わせる。

【0378】

結像光学系 2 0 0 を広角側にした場合、撮像エリアが大きくなり、その時の焦点深度が $\pm 120 \mu$ で、撮像倍率が 0.08 と仮定すると、被写界深度は $\pm 19 \text{ mm}$ になる。縦方向の手振れがあったとしても、これだけの深度があれば問題とはならない。

【0379】

また、広角とマクロとを変更するためにレンズ鏡筒 7 4 8 をスライドさせる形以外にも、レンズそのものを差し換える、つまり広角系のレンズをとってマクロ用のレンズを装着するというような形式でも、同様に実施可能である。

【0380】

図 6 2 は、カード型アダプタ 5 2 4 内に、図 5 2 に示したようなペン型情報再生装置でドットコードを読み込んだ時にパソコンやワープロ等の外部機器 5 3 2 にそのドットコードに対応する情報を出力するためのデータ処理部と、図 6 0 に示したようなペン型情報再生装置を文章や絵の画像のスキャナとして用いた時の画像の貼り合わせやドットコードの発生等のためのデータ処理部との両方のデータ処理部を組み込んだ例を示している。即ち、スキャナ用のデータ処理部とドットコード読み取り用のデータ処理部の 2 つを内蔵しているカード型アダプタ 5 2 4 を示す。

【0381】

同図に於いて、セレクトア 7 5 2 及び 7 5 4 は、スキャナ用のデータ処理部とドットコード読み取り用のデータ処理部との切り換えを行うものであり、その切り換え選択はマニュアル的な操作でも良いし、図 6 1 で示したようなスキャナスイッチ 7 5 0 のオン/オフに連動させても良いし、あるいは外部機器 5 3 2 側から直接駆動するようにしても良い。

【0382】

また、画像合成処理回路 7 5 6 は、図 6 0 に示したようなセレクトア 7 2 6、フレームメモリ 7 2 8 A、7 2 8 B、歪み補正回路 7 3 0 A、7 3 0 B、ずれ量検出器 7 3 2、補間演算回路 7 3 4、エンハンサ 7 3 6、画像合成回路 7 3 8 の機能を果たす回路であり、出力処理回路 7 5 8 は出力すべきデータを外部機器 5 3 2 のフォーマットにあわせるためのものである。

【0383】

次に、読み取ったドットコードの情報を電子投影機のほうに出力するという実施の形態を説明する。即ち、図 6 3 の (A) 及び (B) に示すように、ペン型情報再生装置 7 6 0

10

20

30

40

50

でドットコードをスキャンし、出力処理部 762 で元の情報に戻して、プロジェクタ 764 の RGB 入力端子あるいは電子 OHP 766 のビデオ入力端子に入力して、スクリーン 768 に投影するものである。

【0384】

この場合、ペン型情報再生装置 760 は、図 15 或は図 20 の (D) に示した再生系の構成に於ける検出部 184 からデータエラー訂正部 194 までの構成を内蔵しており、出力処理部 762 は、データ分離部 196 以降の構成及び他の処理回路を内蔵している。

【0385】

出力処理部 762 の実際の構成は、図 64 のようになる。即ち、ペン型情報再生装置 760 からのマルチメディア情報を、分離部 196 で、画像、グラフ、文字、音声、ヘッダ情報に分離し、画像、グラフ、文字は伸長処理部 238, 242, 248 で伸張した後、画像とグラフに対してはデータ補間回路 240, 244 で補間処理を施し、文字に対しては PDL 処理部 246 で PDL 処理を行う。そして、補間又は PDL 処理された画像、グラフ、文字を合成回路 250 で合成し、メモリ 770 に記憶する。このメモリ 770 に記憶されているデータというのは既にスクリーン 768 に投影できるデータであり、よってそれを D/A 変換部 252 で D/A 変換して、プロジェクタ 764 や電子 OHP 766 に出力する。この場合、メモリ 770 は、アドレス制御部 772 により制御される。一方、音声の方は、伸長処理部 256 でそのまま伸張し、データ補間回路 258 で補間した後、D/A 変換部 266 で D/A 変換し、セクタ 774 を介してプロジェクタ 764 や電子 OHP 766 に内蔵された、或は外部のスピーカ 776 に出力される。

10

20

【0386】

さらに、音声合成コード化されたデータは、音声合成部 260 で音声に変換され、D/A 変換部 266 に入力される。

【0387】

また、例えば、プレゼンテーションの最中に必要に応じて文章をそのまま読ませるような場合には、表示用の文字コードから文章認識部 271 で文章として認識後、音声合成部 260 で音声に変換後、最終的に、スピーカ 776 から音声が出力されることになる。

【0388】

この場合、朗読用の音声合成コードを別に記録しておく必要が無いので、その分、より多くの情報をドットコードに入れておくことができる。

30

【0389】

また、この場合、どのような電子投影機系をもってきても接続可能なように、投影機を選択手段 778 を設け、例えば、プロジェクタ 764 がハイビジョン対応のものであるとか、NTSC のみの対応であるというようなことを選択できるようにしている。つまり、出力系としての電子投影機系により、メモリ 770 上に文字をどのような大きさに割り振るか等の処理が変わる。そこで、投影機選択手段 778 による選択に応じて、上記データ補間回路 240, 244 や PDL 処理部 246 での処理を変更したり、あるいはアドレス制御部 772 や D/A 変換部 252 に供給されるクロック信号 CK を基準クロック選択部 780 で変更するようにしている。

【0390】

また、プロジェクタ 764 や電子 OHP 766 等の電子投影機の使用状況に於いては、例えば、同図のように文章、絵、グラフ等を含む原稿の内、文章だけを投影したい、絵だけを投影したい、またはグラフだけを投影したい、といった選択的な投影を行いたい場合がある。そのようなときには、出力コントロール部 782 によりユーザが選択できるように、あるいは、ドットコードの方に、文章別に投影せよであるとか、絵だけを投影せよであるとか、グラフだけを投影せよであるとかの情報をヘッダ情報として書き込んでおき、出力コントロール部 782 でそのヘッダ情報に応じて出力すべき部分を選択できるようにしている。そして、この出力コントロール部 782 での選択に従って、出力エディタ部 784 は、どの部分を投影するかという切り分け作業を行い、アドレス制御部 772 にメモリ 770 のその部分をアクセスさせて投影用のデータを出力させる。また、上記出力エディ

40

50

ィタ部 784 は、このようなエリア分割の処理以外に、電子ズームの処理、つまり最初は原稿全部を投影し、その後、文章の一部や絵だけを拡大していくというような処理、及びその時に文章の一部や絵の部分だけ焦点を合わせて拡大していくという形の編集処理を行えるようにすることもできる。そのような処理を行う場合には、この出力処理部 762 に入力部と表示部とを設け、グラフィカルユーザーインタフェース等のような処理をして、実際に拡大部分を指定できるように構成するのが好ましい。

【0391】

また、音声は、ドットコードとして入力されて D/A 変換部 266 から出力されるものだけでなく、外部マイク 786 からの音声とをセレクタ 774 により選択できるようにしている。

【0392】

なお、ペン型情報再生装置 760 には検出部 184 だけを構成し、走査変換部 186 から以降を出力処理部 762 の方に盛り込んでも良いし、逆に、分離部 196 までもペン型情報再生装置 760 の方に持たせて、分離されているデータがなんらかの形で出力処理部 762 に送られてくるという構成しても良い。実際には、手で持つことを考えると、ペン型情報再生装置 760 は、できるだけ小さくするのが好ましいので、検出部 184 だけを設け、後の処理は出力処理部 762 の方で行なうとするのが好ましい。

【0393】

図 65 の (A) は、上記電子投影機の代わりに、複写機 788、光磁気ディスク装置 (MO) 790、プリンタ 792 に出力する場合を示すもので、出力処理部は、パソコン等 794 にハードウェア的或はソフトウェア的に内蔵され、出力処理部の出力は、オンライン又はフロッピ 796 等によるオフラインで、複写機 788、MO 790、プリンタ 792 に供給されるという状況を示している。また、同図の (B) は、出力処理部をプリンタ 792 や電子手帳 798 に装着されるカード型アダプタ 800 として構成した場合を示している。

【0394】

この場合の出力処理部 762 の実際の構成は、図 66 に示すようになる。

【0395】

先ほどの投影機の実施の形態と同じように、マルチメディア情報が入力され、分離部 196 で画像、グラフ、文字が分離され、それぞれが伸長処理部 238, 242, 248 で伸張されて、画像及びグラフに関してはデータ補間回路 240, 244 で補間、文字に関しては PDL 処理部 246 で PDL 処理を行なって、合成回路 250 で合成されて、メモリ 770 に記憶される。メモリ 770 はアドレス制御部 772 により制御され、読出されたデータは補間部 802 及び D/A 変換部 252 を介して実際に出力されるデータを確認するため編集モニタ 804 に出力される。なお、この編集モニタ 804 は、無くても良い。

【0396】

また、メモリ 770 から読出されたデータは、合成部 806 にも入力される。この合成部 806 は、ペン型情報再生装置 760 からのマルチメディア情報をコード化部 808 で再度ドットコードにして、それを出力適応補間部 810 で、出力すべきプリンタ 792 等の解像度に合わせた出力補間を行なって、それとメモリ 770 からのデータとを合成する。つまり、文章や絵にドットコードを付け加えて、I/F 812 を介してプリンタ 792 や複写機 788 に出力する。

【0397】

出力選択手段 814 は、プリンタ 792 で出力する場合に、そのプリンタ 792 を当該出力部 762 に繋いだときにその機種が分かれば、自動的に解像度の方の設定に入り、またフロッピ 796 等でオフラインで送る場合であると機種が分からないので、そのようなときにはマニュアルで切り換えるものとする。

【0398】

このような構成では、文章等はそのままコピーやプリントされ、ドットコードはその出

10

20

30

40

50

力の媒体の解像度に合わせて出力することが可能となる。

【0399】

また、電子手帳798に接続する場合には、ドットコードは入力しないために、ドットコードを記録する系が不要となる。構成は、図52とほぼ同じである。

【0400】

図67は、現在、ワープロのデータフォーマットが機種毎に異なるということに対処するため、それぞれの機種毎のフォーマットに直すようなフォーマット変換部816を設けた実施の形態である。フォーマット変換部816は、機種選択手段818としてのワープロセレクトスイッチを持ち、ドットコードをペン型情報再生装置760で読み込み、選択に基づいてデータを変換して、ワープロ820に入力する。

【0401】

フォーマット変換部816は、実際には、図68に示すように構成される。即ち、データ補間回路240、244、258、PDL処理部246、及び音声合成部260での処理後、それぞれのデータに対応するフォーマット変換回路822、824、826、828で上記機種選択手段818での選択に応じてフォーマット変換するように構成されている。

【0402】

図69は、ドットコードの記録されたシート（以降、マルチメディアペーパーと称す）をFAX送受信する場合のシステム図である。これは、FAX用マルチメディア情報記録機830で作られたドットコードをプリンタ792でプリントアウトして、送信側FAX832より受信側FAX834へ電話回線836を通して送信する。受信側FAX834ではこれを受けとって、紙の情報に戻してからペン型情報再生装置838を使ってドットコードを再生する。

【0403】

FAX用マルチメディア情報記録機830は、図70に示すように、マルチメディア情報記録機840、ドットパターン形状変換回路842、FAX選択手段844、合成編集回路846から構成される。マルチメディア情報記録機840は、図13の記録系の構成に於けるマーカ付加部162までの構成を含み、合成編集回路846は合成及び編集処理部164に相当する。そして、ドットパターン形状変換回路842及びFAX選択手段844は、図58、図59中のドットパターン形状変換回路706及びFAX解像度選択部714に相当する。

【0404】

この場合、電話回線836で送信側FAX832から受信側FAX834に回線を繋いだ時、受信側FAX834から送信側FAX832に着信の状況というものを返してくるので、このデータを手動であるいは直接、FAX選択手段844に与え、FAXの解像度即ち分解能をセレクトして、ドットパターン形状変換回路842にてドットコードのパターンのサイズ、あるいは、1行に書ける量に応じて形状そのものを変えて、合成編集回路846にて紙面情報と合成し、プリンタ792でプリントアウトすることにより、FAX送信するマルチメディアペーパーを印刷する。

【0405】

図71は、そのような処理を全て自動化して、初めからFAX送受信手段までも記録機の方に持たせたFAX内蔵マルチメディア情報記録機848を示すものである。

【0406】

この場合は、直接相手方FAXの分解能情報を電話回線836で繋いだ時点で確認し、その情報を使って、ドットパターンの形状を最適化して、紙面情報と合成して送信を行なう。

【0407】

図72の(A)は、同図の(B)及び(C)に示すようなドットコードを印刷したカード（以下、マルチメディアペーパー(MMP)カードと称する）を記録再生するオーバーライト型MMPカード記録再生装置の構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【0408】

この記録再生装置850は、不図示カード挿入スリットに挿入されたMMPカード852をカード搬送用ローラ部854によりドットコード検出部856に搬送し、MMPカード852の裏面に既書き込まれているドットコードを読み取り、データコード再生部858にて元のマルチメディア情報に変換して、不図示I/Fやデータ分離部へ出力する。つまり、ドットコード検出部856は図15又は図20の(D)に示したような構成に於ける検出部184に相当し、またデータコード再生部858は同じく走査変換部186からデータエラー訂正部194までの回路構成を有している。ただし、ドットコード検出部856は、カードの両面に対して撮像部を設けてあり、この内のカードの裏面に対するものが検出部184の撮像部204として利用される。またここで、MMPカード852は、図72の(B)に示すようにカード裏面にドットコードの記録領域852Aがあり、表面には同図の(C)に示すようにタイトルや名前、絵等の画像が記録されるものとする。

10

【0409】

また、この記録再生装置850は、外部のパソコンや記憶装置等からI/F860を介して、カードに既書かれている情報以外の情報が供給され、ドットコードとしてカード裏面に書かれるべき情報はデータ合成編集部862に供給されてデータコード再生部862で再生された情報と合成され、例えば、従来データにはない新規情報がI/F860から入力された場合には、例えばアドレスがその次のアドレスになって新たに追加されていく、あるいは一部変更の場合は、その一部変更する部分だけ差し替えという形で、データの合成編集が行われる。こうして合成編集された情報は、コードパターン生成部864に入力され、ドットコードに変換される。このコードパターン生成部864は、図13に示したような構成を有し、生成したドットコードとI/F860からのコード以外に印刷するデータとの合成及び編集も行って、印刷部866に印刷すべきデータを渡す。この印刷部866には、上記ドットコード検出部856からMMPカード852表面の絵柄データも供給され、給紙カートリッジ868から給紙される何も印刷されていないカードの表裏両面に印刷を行って、新しいMMPカードをカード搬送用ローラ部870により不図示カード排出スロットに搬送して排出する。なお、印刷部866での両面印刷については、カードの一方の面に対する印刷終了後そのカードを反転させて他面の印刷を行う形式でも良いし、同時に両面に対して印刷する形式のものでも良い。

20

【0410】

また一方、古いカードは、ドットコード検出部856を通過した後、その後段の塗り潰し用塗布ローラ872により、例えば黒塗り潰し用のインクを塗布されて、コード記録領域852Aを真っ黒く塗ってしまうという形で排出される。ユーザは、その結果、塗り潰された元のカードを返却されることができるので、古いカードが悪用されるという恐れが無くなる。

30

【0411】

このように、本実施の形態のオーバーライト型MMPカード記録再生装置850によれば、もう既にある程度記録されているカードをこの記録再生装置850に入れてやると、その情報を読んで、そして新たに追加する情報と組合せて、新しいカードを発行するというものであり、ユーザから見た場合には、あたかも古いカードに対して、さらにデータが追加されてカードが出てきたような形に見える。そして、やはり古いカードというものが残るので、その古いカードをユーザに返却する。従って、カードの交換という形で、あたかもオーバーライトしたような形にする。

40

【0412】

図73は、オーバーライト型MMPカード記録再生装置の別の構成を示す図である。この記録再生装置874は、基本的には図72の(A)の記録再生装置850と同じであるが、古いカードをユーザに返却する必要のない用途の場合の装置である。従って、この記録再生装置874は、古いカードを裁断するシュレツダ876をドットコード検出部856の後段に配している。

【0413】

50

図74の(A)は、オーバーライト型MMPカード記録再生装置のさらに別の構成を示す図である。この記録再生装置878の場合は、MMPカードの構成が、上記MMPカード852とは異なっている。即ち、先ほどのMMPカード852は特にカードのベース自体に直に印刷したものであったが、本実施の形態のMMPカード880は、同図の(B)に示すように、厚紙やプラスチック等のカードベース882にドットコードが記録された非常に薄いコードパターン記録薄紙(フィルム)884を貼り付けた状態で構成されるものである。つまりカードの裏面に、同図の(C)に示すように印刷された薄いフィルム状のシートが貼られたものとなる。

【0414】

このようなMMPカード880を使う記録再生装置878では、ドットコード検出部856で読んだデータは先ほどと同じようにパソコン等からくるデータと合成され、コードパターンになって印刷部866に入ってくる。この時に、印刷部866では、カードの裏側に印刷するのではなくて、給紙カートリッジ886からのコードパターン記録用紙888に印刷し、それを新たにカードベース882に貼り付ける。この場合、コードパターン記録用紙888は、同図の(D)に示すように、コードパターン記録薄紙884の実際に印刷する印刷面890側ではない方が、例えば接着剤等の粘着剤がついた粘着面892になっており、その上に粘着面892の保護紙894が付いた構成になっている。そして、印刷後、粘着面保護紙894は粘着面保護紙剥離バー896によって剥され、使用済み粘着面保護紙巻取りリール898に巻き取られる。粘着面保護紙894の剥離されたコードパターン記録薄紙884は粘着面892が露出され、カード搬送及びコードパターン記録薄紙圧接用ローラ部900でカードベース882に圧接されて貼り込まれ、記録済みカードとして出ていく。

【0415】

この場合、コードパターン記録薄紙884は、非常に薄いフィルム状のものであるので、カードベース882に対して重ね貼りしていくものでも良いが、薄いとはいっても何枚も重ねていくと厚みが出てくるので、ドットコード検出部856から圧接用ローラ部900までのカードの搬送経路途中に、旧コードパターン記録薄紙剥離部902を設けて、古いコードパターン記録薄紙を剥がすようにしている。この剥がされた古いコードパターン記録薄紙は、そのまま排出しても良いし、シュレッダーをかけても構わない。

【0416】

なお、同図(A)中の付加情報付加部904は、例えば、元のカードに対していつこの記録再生装置878で記録したのかという時間関係を示す情報、あるいはこの記録再生装置878をサービスセンタにつながれた端末として利用した時にどの端末であるかというような情報を付加するためのものである。それによって、どの記録再生装置878を使ったかとか、どれだけのブランクを置いて記録されたかというようなことがわかる。

【0417】

図75は、オーバーライト型MMPカード記録再生装置のさらに別の構成を示す図である。この記録再生装置906は、基本的には図72の(A)の記録再生装置850と同じであり、黒く塗り潰す代わりに逆に白く塗り潰して、そこをもう一度新たな印刷面にするというものである。そのため、ドットコード検出部856後段に、白色塗り潰し用インクカートリッジ908と白色塗り潰し用インク塗布ローラ910を配した構成にしてある。

【0418】

これにより、MMPカード裏面が一旦白くなるので、そこに新たに印刷部866で印刷してやることになる。なお、新たにカードを発行する場合もあるので、給紙カートリッジ868を配しているが、これはなくても良い。

【0419】

次に、追記型のMMPカード記録再生装置を説明する。追記型とは、古い情報はそのまま残し、新たな情報だけを、まだ未記録領域がある限り、そこに追加していくものである。この場合、カードのデータ再生が目的のとき以外、つまり記録時には、前述のオーバーライト型の装置のようにドットコードの全ての再生処理を行う必要はない。

10

20

30

40

50

【0420】

図76の(A)は追記型のMMPカード記録再生装置912の構成を示す図である。記録時には、データコード再生部858は、二次元ブロックのマーカ情報とアドレス情報だけの再生を行い、コードパターン生成部864で追記部分のブロックアドレスを生成し、追記ドットコードパターンを作成する。また、記録済み領域検出部914は、カードの記録済み領域を検出する。そして、印刷部866は、記録済み領域検出部914からの情報に基づいて、カードの未記録領域(追記可能領域)にコードパターン生成部864からのパターンを印刷する。

【0421】

記録済み領域検出部914は、同図の(B)に示すように、記録領域検出部916、マーカ検出部918、最後部マーカ座標算出部920、及び追記開始座標出力部922から構成されている。即ち、マーカとブロックのサイズは分かっているので、自動的にコード記録領域のどこまで書かれているのかというのは、記録領域検出部916及びマーカ検出部918で検出できる。よって、最後部マーカ座標算出部920で追記の開始の座標を算出して、追記開始座標出力部922から出力する。

【0422】

また、記録済み領域検出部914は、図77の(A)に示すように構成しても良い。ただしこの場合は、同図の(B)に示すように、どこまで記録したかを示す記録済みマーク924をカード余白部分に記録しておくことが必要がある。

【0423】

記録済み領域検出部914では、記録済みマーク検出部926によりこの記録済みマークを検出して、最後部記録済みマーク座標算出部928でどこまで書かれているのかというのを算出して、追記の開始座標を追記開始座標出力部922より出力する。つまり、細かいドットコードのマーカまでを見にいかななくても、もっと大きな記録済みマーク924を検出することで検出しやすくしている。

【0424】

なお、この記録済みマーク924はさらに、印刷部866に於ける位置合わせ用にも利用できる。即ち、先の例であれば、印刷部866に於ける位置合わせもやはりまたドットコードを読みにいかなければならなかったが、記録済みマーク924を用いた場合にはそのマーク924だけで処理ができる。つまり、記録済みマーク924の検出により、記録済み領域と追記部部分の間に、例えば1mm程度離して記録しても良いし、同図の(B)に示す向きに於いて上下方向に1mm程度ずれて記録してもかまわないので、非常に簡単に追記することができる。ただし、追記内容によっては、記録済みブロックのブロックアドレスを読むようにすると、その最終ブロックアドレスの次のブロックアドレスを付加することで、追記する部分のブロックアドレスに1つのコードとしての連続性を持たせることができる。

【0425】

図78の(A)は、上記のようなオーバーライト型或は追記型のMMPカードを使った一つの応用例として、名刺カード読み取りシステムを示している。このシステムは、ドットコードでマルチメディア情報が記載されたMMP名刺カード930をMMP名刺カードリーダー932で読み取り、パソコン等934のCRT936に画像を表示し、スピーカ938から音声を発生させるものである。MMP名刺カードリーダー932は、特に構成上、これまで説明した情報再生装置と変わらないもので、ただ名刺カードを読み取るので、ペン型に構成するよりは据え置き型に構成したものである。もちろん、先に説明したようにペン型情報再生装置とカード型アダプタの形式で提供し、電子手帳等にて表示や再生するようにしても良い。

【0426】

MMP名刺カード930は、先に説明したオーバーライト型或は追記型のMMPカードのように、表面に会社名や所属、氏名、住所、電話番号を記したカードの裏面にドットコードを印刷しても良いし、裏面も英文を記載した名刺の場合には、同図の(B)に示すよう

10

20

30

40

50

に、先に説明したような赤外発光性のインクや蛍光インクを使ってドットコードをステルス印刷 9 4 0 しても良い。

【 0 4 2 7 】

次に、半導体ウエハエッチング式で形成した M M P カードを説明する。これは、半導体ウエハ上に、半導体のエッチング技術を利用して、非常に微細なドットパターンを記録したものである。鏡面仕上げのウエハ面と、エッチングされたパターン部分とは光の反射率が異なり、そのコントラストで、ドットコードが読める。ここで、よりコントラストを高め、S / N を向上させるためには、エッチングされたドットコードパターンにアルミニウムその他、反射率や色の大きく異なる部材を埋め込んでも良い。

【 0 4 2 8 】

図 7 9 の (A) 及び (B)、及び図 8 0 の (A) 乃至 (C) はその構成を示す図で、ドットコードパターンの記録されたウエハ部 9 4 2 が、カード本体 9 4 4 のベース 9 4 6 に埋め込まれる。この場合、ドットコードパターンは、数 μ m か、サブ μ m レベルのドットサイズで記録されるので、非常に高密度な記録ができる。これにより、例えば、ギガバイト単位の R O M カードができる。

【 0 4 2 9 】

さらに、R O M - I C と異なり、電氣的に正常動作する必要が無い場合、パターンの一部が不良でも、再生機内のエラー訂正処理で訂正可能であるため、R O M - I C に比べるとはるかに歩留まりが向上し、さらに工程も I C に比べてはるかに少ないため、非常に安価に供給できるメリットがある。

【 0 4 3 0 】

しかし、非常に細かいピッチであるため、ちょっとしたゴミや指紋等の汚れに対して注意を要する。それを保護するために、例えば図 7 9 の (A) 及び (B) に示すように、カード 9 4 4 のウエハ部 9 4 2 面の方にスライド式の複数枚の保護カバー 9 4 8 を付けたり、図 8 0 の (A) 乃至 (C) に示すような 1 枚の保護シャッター 9 5 0 を取り付けている。

【 0 4 3 1 】

この場合、保護カバー 9 4 8 は、例えば 4 枚構成でなり、必要な箇所だけを開いたり、襖開きにしたりと、開き方には何種類かの選択も可能であるし、カード挿入時に片側に全部開くようにしても良い。

【 0 4 3 2 】

一方、保護シャッター 9 5 0 の場合には、カード挿入時に全部開き、カードを抜くと同時に閉まる構成となっている。これは、例えば、図 8 0 の (B) 及び (C) に示すように、カードベース 9 4 6 にウエハ部 9 4 2 が落とし込まれ、そこのカードベース 9 4 6 に溝 9 5 2 がそれぞれ両脇に切っあって、そこを挟むような形で保護シャッター 9 5 0 が入っている。保護シャッター 9 5 0 の側面の爪部 9 5 4 先端にはストッパ 9 5 6 が設けられ、受けるカードベース 9 4 6 側は、保護シャッター 9 5 0 が所定位置を越えて開かないように、ストッパ 9 5 6 が所定位置にきたときにそこで止めるために溝 9 5 2 の深さが浅くなっている。

【 0 4 3 3 】

このような半導体ウエハエッチング式で形成した M M P カードからドットコードを再生する時には、前述したようなペン型情報再生装置でも構わないが、ただしその時には結像光学系を顕微鏡レベルのものにする必要がある。あるいは、ラインセンサ的な形で、機械的に動かすという構成にしても良い。

【 0 4 3 4 】

図 8 1 の (A) は、ドットコードデコード機能付きディスク装置 9 5 8、即ち、音楽等のオーディオ情報を光磁気ディスクに記録再生する公知のディスク装置の中に、新たにドットコードの再生機能及びレコード機能を付けたものである。これは、例えば同図の (B) に示すようなシート 9 6 0 上のドットコードを、操作部 9 6 2 で走査することによりコードを再生して、パソコンや電子手帳等の情報機器 9 6 4 やイヤホン 9 6 6 に出力するものである。

10

20

30

40

50

【0435】

ディスク装置958は、図82に示すように、公知の構成として、スピンドルモータ968、光ピックアップ970、送りモータ972、ヘッド駆動回路974、アドレスデコーダ976、RFアンプ978、サーボ制御回路980、EFM(Eight to Fourteen Modulation)、ACIRC(Advanced Cross Interleave Read Solomon Code)回路982、耐震用メモリコントローラ984、メモリ986、表示部988、キー操作パネル990、システムコントローラ992、圧縮伸長処理部994、A/Dコンバータ996、オーディオ入力端子998、D/Aコンバータ1000、オーディオ出力端子1002を有している。

【0436】

ここで、EFM、ACIRC回路982は、ディスクの書き込み及び読み出し時のエンコード及びデコードを行う部分である。耐震用メモリコントローラ984は、振動による音飛びを防ぐために、メモリ986を使用してデータを補間するためのものである。圧縮伸長処理部994は、時間軸から周波数軸に変換して符号化を行うトランスフォーム符号化方式の一種であるATRAC(Adaptive Transform Acoustic Coding)というオーディオ高能率符号化方式を用いて圧縮伸長処理を行う。

【0437】

本ドットコードデコード機能付きディスク装置958は、このような従来のディスク装置に、操作部962からの画像信号を受けて例えば図41の(B)に於ける画像処理部460のような処理を行う画像処理部1004と、情報機器964との接続端子1006並びにそのI/F1008を設け、また、上記圧縮伸長処理部994がASIC-DSP等で構成されていることから、そこに上記ドットコードの再生用の復調やエラー訂正といったデータ処理部462の機能やその他の情報機器1008に対するデータの圧縮伸張用の処理等も入れている。

【0438】

なお、操作部962は、例えば図41の(B)に於ける結像光学系200、撮像部204、プリアンプ206に相当する光学系1010、撮像素子1012、アンプ1014等を含む。

【0439】

そして、ドットコードを再生する情報再生装置に於いては、音楽等の高容量な情報の再生は通常、大容量のメモリを必要とするが、ディスク1016への記録再生部を持つことで、大容量のメモリを不要とすることができる。また、音の再生部分、ここでは、音の圧縮伸長処理部994やD/Aコンバータ1000等を共通に使用することができ、また、音声圧縮伸張部994をコード再生処理のデータ処理部分と共通化して、ASIC-DSPによって設計することで、ローコスト化並びに小型化が図れる。

【0440】

このような構成のドットコードデコード機能付きディスク装置958は、通常のディスク装置としての音の録音、再生等、また選曲等の機能が使用でき、また、ドットコードの再生装置としても使用できる。この切り換えは、キー操作パネル990の操作によりシステムコントローラ992で制御する。

【0441】

ドットコードの再生装置として使用する場合には、例えば、次のような使用法が想定される。即ち、図81の(B)に示すように、A4のシート960に、楽曲名や歌手名でなる選曲用インデックスが文字で記載され、その楽曲に相当するドットコードが記録されている。この場合、楽曲は、例えば3分、4分というオーダの情報であるので、かなり長くなってしまふ。そこで、ドットコードは複数段、同図では4段に分割して記録される。即ち、各1つの楽曲を複数段のドットコードに分割して、各段のドットコード内に、前にも説明したようにブロックアドレスが例えばXアドレスが1、Yアドレスが1のブロックをヘッダブロックとして、その音楽内の分割された位置を示すアドレスを付してシート上に記録する。再生時には、その複数段のドットコードをすべてスキャンしてディスク101

10

20

30

40

50

6 に記録する。

【0442】

その時、そのスキャンする順番をランダムに行なっても、その楽曲は上記楽曲内の位置を示すアドレスによってディスク1016の記録する位置を考慮して書き込むことができ、即ち正確な順番に記録される。例えば、図のように1つの楽曲が4段のドットコードに分割されている時、最初に2段目のドットコードを操作部962で走査しても、それが何番目のつまり2番目のドットコードであるかということがアドレスよりわかるので、ドットコードより再生されるオーディオ情報をディスク1016に録音した場合に再生時に正しい順序で再生されるように1番目のドットコードの録音部分を開けて録音することができる。

10

【0443】

また、例えば、楽曲Aと楽曲Cを録音し、次に楽曲Dを録音するというような、ユーザがオリジナルなディスクを作ることが、別のオーディオ再生機、例えば、テープデッキやCD再生機等がなくてもできる。例えば、シート960上に記録された複数の楽曲のドットコードをユーザがその選曲用インデックスを見て、再生時に再生した順番でドットコードをスキャンすることで、例えば、楽曲A, C, D, ...の順番に録音でき、それを通常再生すれば、その順番で再生される。即ち、プログラミングができる。

【0444】

なお、上記情報機器964としては、画像出力装置を使用することができる。例えば、FMDを使用し、圧縮伸張処理部994で、例えば特願平4-81673号に記載されたようなJPEG, MPEG, それに三次元画像用伸張処理を行い、I/F1008でビデオ信号に変換することで、読み取ったドットコードに対応する三次元画像を表示することができる。このように、本実施の形態も、オーディオ情報に限らない。

20

【0445】

また、同様にして、DAT等の他のデジタル記録再生装置にも適用可能なことはもちろんである。

【0446】

次に、ドットコード記録機能を銀塩カメラに組み込む例を説明する。

【0447】

図83の(A)及び(B)は、マルチメディア情報ドットコード記録対応カメラの裏蓋1018の構成を示す図である。これは、従来データバックという形で年月日等のデータ情報をLEDアレイ1020を使って記録するというものに、さらに、ドットコードを記録する二次元のLEDアレイ1022をその横に配設した構成になっている。データバックの後ろ側には回路内蔵部1024を有し、ここに例えばLEDアレイ1020の点灯コントロール等の回路が入っており、そこにさらに、マルチメディア情報ドットコードを記録する回路系を組み込み、データをドットコードとしてLEDアレイ1022により不図示銀塩フィルム上に写し込む。例えば、回路内蔵部1024には、タイピン型のマイクロホン1026が繋がっており、マイクロホン1026から音声をひろって、その情報をドットコード記録用二次元LEDアレイ1022でドットコードという形でフィルムに露光する。

30

40

【0448】

データバック1018には、上記LEDアレイ1020, 1022に加え、カメラ本体のCPU等を使ってコントロールするので、本体カメラボディ側との電気接点1028が用意されている。また、ヒンジ部1030の爪の部分1032がスライドするようになっており、爪部スライドレバー部1034を使ってカメラ本体から取り外しが可能になっている。即ち、カメラ本来の裏蓋と交換して、このデータバック1018を取り付けることが可能となっている。

【0449】

この実施の形態は、二次元のLEDアレイ1022でドットコードを一気に記録するものの例である。これに対して、図84の(A)は、ドットコード記録用LEDユニット1

50

036を移動して二次元的にドットコードを記録するものである。このLEDユニット1036は、同図の(B)に示すように、ライン状のLEDアレイ1038とそれからの光を収束するつまり縮小するためのレンズ1040とからなる。そして、LEDアレイ1038のコントロール用の信号が入るための電気信号電極1042がその両側に延びており、この信号電極1042はLEDユニット1036の移動に伴って、同図の(C)に示すようなデータバック1018側の信号電極板1044の上をスライドする形で常に接触して、そこからデータ信号が入ってくるように構成されている。なお、データバック1018のフィルム押え板1046には、透明ガラスやアクリル等からなるスキャン用窓1048が設けられ、ここからLEDユニット1036のみが不図示フィルムに対向するように構成されている。

10

【0450】

二次元LEDアレイを使用する場合はそれを物理的に移動させなくても、電氣的にそれぞれの必要な部分を点滅させれば良いが、このような一次元LEDアレイ1038を使用する場合には、LEDユニット1036を動かさなければならない。その移動機構としては、例えば同図の(D)に示すようなものが考えられる。即ち、これは、良く知られたチューナーの針の移動機構と基本的には同様の構成であり、モータ1050でプーリ1052を回転させると、それに伴って、プーリ1052に巻回したワイヤ線1054に両端が固定されたLEDユニット1036が左右に移動する。ワイヤ線1054は、伸び縮みのないものであり、よってLEDユニット1036を精度良く動かすことができる。また、正確に平行移動するように、プーリ1052及びワイヤ線1054は、LEDユニット1

20

【0451】

また、LEDユニット1036の移動機構としては、同図の(E)に示すように超音波モータ1056を使用することもできる。この超音波モータ1056は、超音波の波動を伝達する振動板1058に、うまく位相をずらしながら、右方向、左方向へあたかも波が移動するような形で振動を与えていき、その波に乗った形で移動体1060が右に移動したり左に移動したりするという構成のものであり、この移動体1060の移動にともなって、それに接続されたLEDユニット1036も右に移動したり、左に移動する。

【0452】

図85は、図83の(A)及び図84の(A)に示したデータバック1018の回路構成を示す図で、特に、破線で囲まれた部分がデータバック1018の構成である。

30

【0453】

カメラ本体に設けられたCPU(例えば1チップマイコン)1062は、カメラ全体の制御を行う。露光制御部1064は、測光部1066からの測光データをもとに露光制御を行うもので、シャッタ制御部1068及び絞り制御部1070によりシャッタ速度あるいは絞り、またはその両方を、目的に応じて、あるいはモードに応じて制御して、適宜最適な露光になるように制御する。

【0454】

また、CPU1062は、レンズ側あるいは本体側に持っているレンズ情報を使って、レンズ制御量を演算し、レンズ制御部1074に必要なレンズ制御を行わせる。これは、フォーカス制御やズーム制御を含む。また、CPU1062は、フォーカスロックボタン1076及びリリースボタン1078(通常は、機械的には1つのボタンで兼用されていて、独立に出てくるとい形になっている)の操作に応じてシャッタ動作を制御する。さらにCPU1062は、モータ制御部1080により、フィルムを巻き上げるためのモータ1082を制御する。

40

【0455】

また、CPU1062は、カメラボディ側との電気接点1028を介して、データバック1018内のマルチメディア情報記録/再生部1084、マルチメディア情報用LEDコントローラ1086、及びデータ用LEDコントローラ1088とデータのやり取りができるようになっている。データ用LEDコントローラ1088は、データ用LEDアレ

50

イ 1 0 2 0 を発光制御して、撮影日付や時間をフィルム上に写し込むためのもので、データバック 1 0 1 8 には、それ用の時間パターンを発生するためのデータ用クロックジェネレータ 1 0 9 0 が内蔵されている。

【 0 4 5 6 】

マルチメディア情報記録/再生部 1 0 8 4 は、記録系に関しては、例えば図 1 3 の構成に於ける音声入力からコード合成編集の直前、要するにドットコードを構成するパターンを生成する部分までの構成を有し、再生系については、例えば図 1 5 の走査変換部 1 8 6 から D / A 変換部 2 6 6 までの構成を有している。そして、マルチメディア情報用 L E D コントローラ 1 0 8 6 は、このマルチメディア情報記録/再生部 1 0 8 4 から出力されるドットコードパターンに従って、L D E アレイ 1 0 2 2 又は 1 0 3 8 の発光をコントロールする。この場合、図 8 3 の (A) の例では、二次元 L E D アレイ 1 0 2 2 であるので、この構成だけでドットコードパターンが露光される。これに対し、図 8 4 の (A) の例では、さらに一次元 L E D アレイ 1 0 3 8 を移動させることが必要であるので、L E D アレイ移動用モータコントローラ 1 0 9 2 によりモータ 1 0 5 0 を駆動して、L E D ユニット 1 0 3 6 を移動させる。マルチメディア情報用 L E D コントローラ 1 0 8 6 は、このモータ 1 0 5 0 による移動とタイミングを合わせながら、随時その位置で必要な記録すべきコード情報を L E D アレイ 1 0 3 8 に与えて、発光させる。

10

【 0 4 5 7 】

なお、カメラ本体側には、各種モード設定用キー 1 0 9 4 が設けられている。これは、いくつかのボタンで構成されていたり、あるいはモード切り換え用のボタンと、設定用のボタンというような形で分れているような場合もある。また、これは、データバック側に設けても良く、その場合には、キー操作信号は、電気接点を介して C P U 1 0 6 2 に供給される。

20

【 0 4 5 8 】

以上のような構成に於いて、ドットコードは、例えば以下のようにしてフィルムに露光される。即ち、撮影を始めるといふ一つの指標になるフォーカスロック 1 0 7 6 ボタンの操作信号がアクティブになったとき、C P U 1 0 6 2 は、マルチメディア情報記録/再生部 1 0 8 4 に、マイク 1 0 2 6 から音声を取り込み、マルチメディア情報記録/再生部 1 0 8 4 内部の不図示記憶部で順次、ある一定時間分だけ記憶させる。例えば、この一定時間を 5 秒とか 1 0 秒という形で決めておき、不図示メモリの最大容量をそれに合わせておいて、一般的なボイスレコーダと同様に、順次、巡回的に記憶するものとする。そして、リリースボタン 1 0 7 8 が押された時、C P U 1 0 6 2 は、それに合わせて、マルチメディア情報記録/再生部 1 0 8 4 に、例えば、その前数秒 (例えば 5 秒)、あるいはその後 (例えば後 1 秒、前 3 秒) の音をドットコードに変換させる。この設定は、例えば、モード設定用キー 1 0 9 4 によりユーザ設定可能になっている。そして、マルチメディア情報記録/再生部 1 0 8 4 で記憶されている音声を実際にコード化し、それを L E D アレイ 1 0 2 2 又は 1 0 3 8 によりフィルム上に焼き付けていく。その動作が終わった後、C P U 1 0 6 2 は、フィルムの巻き上げ動作を行う。もちろん、L E D アレイ移動用モータコントローラ 1 0 9 2 と、フィルム巻き上げモータ制御部 1 0 8 0 とをうまく同期させて、フィルムを巻き上げながら同時に、移動の速度、タイミングを合わせて、記録していくことも可能である。その場合、高速連写というような対応も可能になる。また、L E D ユニット 1 0 3 6 は固定しておき、フィルム巻き上げ時に記録するという動作も可能である。この時は、モータが 1 つ減る利点がある。

30

40

【 0 4 5 9 】

また、このように音声をフィルムにドットコード情報として記録する以外に、当然、C P U 1 0 6 2 から与えられる各種カメラ側の情報、例えば、今使われているレンズがどのような種類のレンズなのか、あるいはシャッタ速度がどの位で、絞りはどのような絞りになっているかという情報を記録することもできる。つまり、例えば、出来上がった写真に対して、どのような条件で写真を撮ったのかということが、後から分かるようになる。通常は、このような情報はユーザーが頭の中に記憶しておくものであるが、本実施の形態のように

50

すれば、後で出来上がったフィルム、またはそれを印画した印画紙上のドットコードを、マルチメディア情報ドットコードの再生装置で再生することにより、その情報を選択的に表示することが可能になり、撮影当時のカメラの条件等がわかるようになる。従って、例えば、次回も同じ条件で撮りたいというような時にも、簡単に、同じ設定ができるようになる。特に、ルーチンの絵を撮っていく場合、例えば、特定の風景の変化を、月をおって撮っていくとか、そういう場合には、非常に役立つ。

【0460】

図83の(C)は、上記のようにしてドットコードが焼き付けられたフィルムを印画した例を示している。これは例えば、フィルム上に書かれているドットコード1096とデータコード1098をそのまま絵として、他の絵の部分1100と一緒に印画した例である。この場合は、このドットコード1096の箇所を前述したマルチメディア情報ドットコードの再生装置、例えばペン型情報再生装置でスキャンすることにより、音情報、あるいは種々のカメラ情報を再生することができる。また、DPE側で、例えばこのドットコードだけは抜いて裏側に印画するようにすれば、表側は写真だけになり、従来の写真と同じものが得られるようにすることもできる。さらに、カメラの情報の一つとして、DPEに於けるトリミング情報、例えばズームングとかパノラマの切り換えの情報をフィルムに記録しておくようにすれば、DPEは、フィルム上でドットコードをスキャンして、その情報を読み取って、パノラマならパノラマという形で、あるいはズームングして印画するというようなことが可能になる。

【0461】

なお、フィルムにドットコードを焼き付ける場合、実際の風景との二重露光になるので、その時に外光が強い場合にはドットコードがうまく写らないという恐れもある。従って、例えば従来のパノラマ対応カメラでは、パノラマに切り換えると上下に遮光板が入り、その部分は風景が写らないような形に構成されているものがあるが、それと同様の機能をいれても良い。即ち、遮光板を自動的に挿入、あるいは初めからドットコード対応の場合は、その遮光板をフィルムの直前、レンズの後に嵌め込んでおくようにしても良い。さらに、フィルムの余白部(露光されない部分)にコードを記録するようにしても良い。

【0462】

なお、図85に於いて、ペン型情報再生装置1102をデータバック1018に繋いで図83の(C)のドットコード1096を再生することにより、カメラ情報、即ち絞りやシャッター情報、レンズ情報等を、例えばカメラバックの裏側あるいはカメラ本体に初めから持っているLCDモード表示部1104やファインダ内LED表示部1106に表示させても良い。また、ドットコード1096をスキャンすることにより、それと同じ条件にモード設定されるようにしても良い。即ち、フィルムなり写真なりを持って行って、ドットコード1096をスキャンすると、そのモードに自動的にカメラ側の各条件が設定され、同じシャッタ速度で、同じ絞り、同じレンズの倍率になる。

【図面の簡単な説明】

【0463】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるドットコード化されたオーディオ情報の記録装置のブロック構成図である。

【図2】(A)はドットコードの記録フォーマットを示す図であり、(B)は第1の実施の形態における再生装置の使用状況を示す図である。

【図3】第1の実施の形態における再生装置のブロック構成図である。

【図4】(A)及び(B)はそれぞれ手動走査の説明図であり、(C)及び(D)はそれぞれ走査変換の説明図である。

【図5】(A)は走査変換に伴うデータ補間を説明するための図であり、(B)及び(C)はそれぞれ記録媒体の例を示す図である。

【図6】データ列調整の説明図である。

【図7】第2の実施の形態における再生装置の構成を示す図である。

【図8】第3の実施の形態における再生装置の構成を示す図である。

10

20

30

40

50

- 【図 9】(A) 及び (B) はそれぞれ携帯型ボイスレコーダの外観斜視図である。
- 【図 10】携帯型ボイスレコーダの回路構成図である。
- 【図 11】(A) 及び (B) は記録媒体への印字例を示す図であり、(C) 及び (D) は携帯型ボイスレコーダの別の例の外観斜視図である。
- 【図 12】図 10 のボイスレコーダに於けるドットコード印字処理のフローチャートである。
- 【図 13】マルチメディア情報記録装置のブロック構成図である。
- 【図 14】ドットコードの概念図である。
- 【図 15】マルチメディア情報再生装置のブロック構成図である。
- 【図 16】図 15 のマルチメディア情報再生装置に於ける光源発光タイミングチャートである。 10
- 【図 17】マルチメディア情報再生装置の他の構成例を示す図である。
- 【図 18】(A) は図 15 のマルチメディア情報再生装置に於けるデータ列調整部を説明するための図 3 の再生装置にも適用するドットコードを示す図、(B) は (A) のドットコードのライン状マーカを示す図、(C) 走査方法を説明するための図、(D) は撮像素子のスキャンピッチを説明するための図である。
- 【図 19】データ列調整部の実際の構成を示す図である。
- 【図 20】(A) 乃至 (C) は配列方向検出用ドットを有するマーカを示す図であり、(D) はマルチメディア情報再生装置の更に別の構成例を示す図である。
- 【図 21】(A) はブロックアドレスの説明図、(B) はブロックの構成を示す図、(C) 20
(D) はマーカのパターン例を示す図であり、(D) は結像系の倍率を説明するための図である。
- 【図 22】マルチメディア情報再生装置に於けるマーカ検出部のブロック構成図である。
- 【図 23】図 22 中のマーカ判定部の処理フローチャートである。
- 【図 24】図 22 中のマーカエリア検出部の処理フローチャートである。
- 【図 25】(A) はマーカエリアを示す図、(B) は検出されたマーカエリアを記憶するテーブルの記憶フォーマットを示す図であり、(C) 及び (D) は、同図の (A) に於ける各画素を累積した値を示す図である。
- 【図 26】(A) は図 22 中の概中心検出部の処理フローチャートであり、(B) は (A) 30
中の重心計算サブルーチンのフローチャートである。
- 【図 27】概中心検出部のブロック構成図である。
- 【図 28】(A) はドットコードのデータブロックの実際の構成を示す図、(B) は他の構成を示す図であり、(C) はデータ反転ドットの他の配置を説明するための図である。
- 【図 29】(A) はドットコードのデータブロックの実際の構成の別の例を示す図、(B) は隣接マーカ選定を説明するための図である。
- 【図 30】マルチメディア情報再生装置に於けるデータ配列方向検出部のブロック構成図である。
- 【図 31】データ配列方向検出部の動作フローチャートである。
- 【図 32】(A) は図 31 中の隣接マーカ選定サブルーチンのフローチャートであり、(B) 40
(C) 及び (D) はそれぞれ隣接マーカ選定を説明するための図である。
- 【図 33】(A) は方向検出の説明図であり、(B) は (A) 中の m と n の関係を説明するための図である。
- 【図 34】方向検出の別の方法の説明図である。
- 【図 35】(A) 及び (B) はそれぞれマルチメディア情報再生装置に於けるブロックアドレス検出、誤りの判定、正確な中心検出部のブロック構成図及び説明図である。
- 【図 36】ブロックアドレス検出、誤りの判定、正確な中心検出部の動作フローチャートである。
- 【図 37】(A) はマルチメディア情報再生装置に於けるマーカとアドレスの補間部の動作を説明するための図であり、(B) はマルチメディア情報再生装置に於けるアドレス制御部のブロック構成図である。 50

【図 38】(A) はマーカ判定部の他の処理方法を説明するための図、(B) はマーカ判定式を説明するための図、(C) はマーカ整列検出を説明するための図である。

【図 39】光源一体型イメージセンサの構成を示す図である。

【図 40】XYアドレス式撮像部を用いた1チップICのブロック構成図である。

【図 41】(A) はXYアドレス式撮像部の画素の回路構成図であり、(B) はドットコード取り込み制御用のスイッチを持ったペン型情報再生装置の構成を示す図である。

【図 42】XYアドレス式撮像部を利用した三次元ICのブロック構成図である。

【図 43】ドットコード取り込み制御用のスイッチを持ったペン型情報再生装置の別の構成を示す図である。

【図 44】(A) は正反射除去対応のペン型情報再生装置の構成を示す図、(B) は第1及び第2の偏光フィルタの構成を説明するための図、(C) は第2の偏光フィルタの別の構成例を示す図であり、(D) は電気光学素子シャッタの構成を示す図である。

【図 45】正反射除去対応のペン型情報再生装置の別の構成を示す図である。

【図 46】(A) は光源に透明樹脂光導波材を用いたペン型情報再生装置の構成を示す図、(B) は光導波材と再生装置筐体との接続部分の拡大図であり、(C) 及び(D) はそれぞれ光導波材先端部の構成を示す図である。

【図 47】光源一体型のイメージセンサを用いたペン型情報再生装置の構成を示す図である。

【図 48】(A) はカラー多重対応のペン型情報再生装置の構成を示す図、(B) はカラー多重コードを説明するための図、(C) はカラー多重コードの使用例を説明するための図であり、(D) はインデックスコードを示す図である。

【図 49】(A) はカラー多重対応ペン型情報再生装置の動作フローチャートであり、(B) はカラー撮像素子を使用した場合の画像メモリ部の構成を示す図である。

【図 50】(A) はカラー多重対応のペン型情報再生装置の別の構成を示す図であり、(B) は光源の構成を示す図である。

【図 51】(A) はステルス型のドットコードの記されたドットデータシールを示す図、(B) はステルス型ドットコード対応のペン型情報再生装置の構成を示す図であり、(C) はステルス型のドットコードが別な態様に記されたドットデータシールを示す図である。

【図 52】オーディオ出力端子を備えたカード型アダプタの構成を示す図である。

【図 53】(A) 及び(B) はテレビゲーム機用のカード型アダプタの構成を示す図である。

【図 54】(A) は電子手帳用のカード型アダプタの使用例を示す図であり、(B) は入力手段を持たない装置用のカード型アダプタの外観及び使用例を示す図である。

【図 55】リールシールヘッドドットコードを印刷するためのリールシール印刷機の使用法を説明するための図である。

【図 56】リールシール印刷機の内部構成を示す図である。

【図 57】ワープロの内部の中にマルチメディアのドットコードを記録する機能を設けた場合の構成を示す図である。

【図 58】図 57 中のマルチメディア情報記録処理部の機能を光学複写機に内蔵させた場合の構成を示す図である。

【図 59】図 57 中のマルチメディア情報記録処理部の機能をデジタル複写機に内蔵させた場合の構成を示す図である。

【図 60】ペン型情報再生装置を文字や絵のデータの入力部としても利用するようにした場合の構成を示す図である。

【図 61】ペン型情報再生装置を文字や絵のデータの入力部としても利用するようにした場合の別の構成を示す図である。

【図 62】スキャナ及びデータ読取対応型のカード型アダプタの構成を示す図である。

【図 63】(A) 及び(B) はそれぞれペン型情報再生装置でドットコードをスキャンして投影機でスクリーンに投影するシステムを示す図である。

【図 6 4】図 6 3 の (A) 及び (B) 中の出力処理部の具体的構成を示す図である。

【図 6 5】(A) は投影機の代わりに複写機、光磁気ディスク装置、プリンタに出力する場合を示す図であり、(B) は出力処理部をカード型アダプタとして構成した場合を示す図である。

【図 6 6】出力処理部の具体的構成を示す図である。

【図 6 7】ワープロの機種毎のフォーマットに直すフォーマット変換部を設けた例の構成を示す図である。

【図 6 8】フォーマット変換部の実際の構成を示す図である。

【図 6 9】ドットコードの記録されたシートを F A X 送受信する場合のシステム図である。

10

【図 7 0】F A X 用マルチメディア情報記録機の構成を示す図である。

【図 7 1】F A X 内蔵マルチメディア情報記録機の構成を示す図である。

【図 7 2】(A) はオーバーライト型 M M P カード記録再生装置の構成を示す図であり、(B) 及び (C) は M M P カードの裏面及び表面を示す図である。

【図 7 3】オーバーライト型 M M P カード記録再生装置の他の構成を示す図である。

【図 7 4】(A) はオーバーライト型 M M P カード記録再生装置のさらに別の構成を示す図、(B) 及び (C) は M M P カードの裏面及び断面を示す図であり、(D) はコードパターン記録用紙の構成を示す図である。

【図 7 5】オーバーライト型 M M P カード記録再生装置の他の構成を示す図である。

【図 7 6】(A) は追記型 M M P カード記録再生装置の構成を示す図であり、(B) は (A) 中の記録済み領域検出部のブロック構成図である。

20

【図 7 7】(A) は記録済み領域検出部の他の構成を示す図であり、(B) は記録済みマーカの記された M M P カードを示す図である。

【図 7 8】(A) は M M P 名刺カードシステムを示す図であり、(B) 及び (C) は M M P 名刺カードの裏面及び表面を示す図である。

【図 7 9】(A) 及び (B) は半導体ウエハエッチング式で形成した M M P カードの平面図であり、(A) は保護カバーを閉じた状態、(B) は開けた状態を示している。

【図 8 0】(A) 半導体ウエハエッチング式で形成した別の構成の M M P カードの平面図、(B) は側面図であり、(C) は爪部の構成を説明するための図である。

【図 8 1】(A) はドットコードデコード機能付きディスク装置を示す図であり、(B) はドットコードとインデックスの記録例を示す図である。

30

【図 8 2】ドットコードデコード機能付きディスク装置のブロック構成図である。

【図 8 3】(A) はマルチメディア情報ドットコード記録対応カメラの裏蓋の構成を示す図、(B) はその側面図であり、(C) はマルチメディア情報ドットコードの記録された印画紙の例を示す図である。

【図 8 4】(A) はマルチメディア情報ドットコード記録対応カメラの裏蓋の他の構成を示す図、(B) は L E D ユニットの構成を示す図、(C) はデータバック側信号電極を示す図であり、(D) 及び (E) はそれぞれ L E D ユニットの移動機構を示す図である。

【図 8 5】マルチメディア情報ドットコード記録対応カメラのブロック構成図である。

40

【符号の説明】

【 0 4 6 4 】

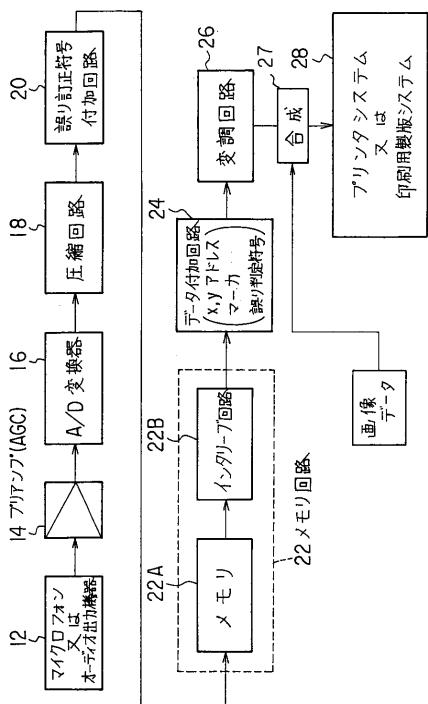
1 2 ... 音声入力器、 1 6 , 1 2 4 , 1 4 4 ... A / D 変換器、 1 8 , 1 3 8 ... 圧縮回路、 2 0 ... 誤り訂正符号付加回路、 2 2 ... メモリ回路、 2 4 ... データ付加回路、 2 6 , 1 0 2 , 1 6 0 ... 変調回路、 2 7 ... 合成回路、 2 8 ... プリンタシステム又は印刷用製版システム、 3 6 , 1 7 0 ... ドットコード、 3 6 A , 3 6 B ... 手動走査用マーク、 3 8 , 1 7 2 , 3 0 4 ... ブロック、 3 8 A , 1 7 4 , 2 7 4 , 3 1 0 ... マーカ、 3 8 B ... 誤り訂正用符号、 3 8 C ... オーディオデータ、 3 8 D ... x アドレスデータ、 3 8 E ... y アドレスデータ、 3 8 F ... 誤り判定符号、 4 0 ... ペン型情報再生装置、 4 2 ... 音声出力器、 7 6 ... 携帯型ボイスレコーダ本体、 8 0 ... 音声入力部、 8 2 ... 記録開始ボタン、 9 4 ... 圧縮処理部 (A D P C M)、 9 6 , 1 5 4 ... エラー訂

50

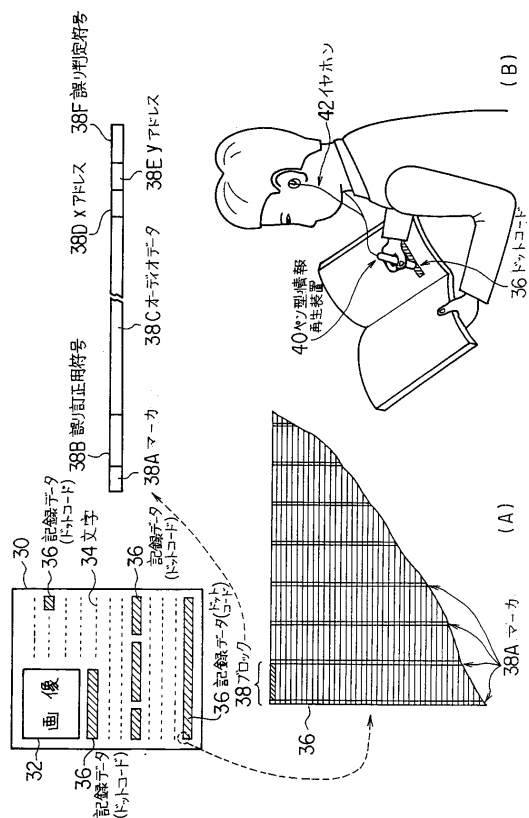
正符号付加部、 98...インターリーブ部、 100, 158...アドレスデータ付加部、
 104, 162...マーカ付加部、 106...簡易プリンタシステム、 110...タイマ
 、 112...制御部、 120...マイクロホンやオーディオ出力機器、 126...圧縮処
 理部、 130...音声圧縮回路、 132...音声合成コード化回路、 134, 236...
 インタフェース(I/F)、 136...データ形態判別回路、 140...カメラやビデオ
 出力機器等、 146...像域判定及び分離回路、 148...二値圧縮処理回路、 150
 ...多値圧縮処理回路、 152...データ合成処理部、 156, 234...データメモリ部
 、 164...合成及び編集処理部、 166...プリンタシステムや印刷用製版システム、
 168...FAX、 176, 272A, 306...ブロックアドレス、 178...アドレ
 スのエラー検出, エラー訂正データ、 180, 314...データエリア、 278, 31
 6...ドット、 306A...上位アドレスコード、 306B...下位アドレスコード、 3
 08...ダミーマーカ、 310A...円形黒マーカ、 310B...マーカの白部分、 31
 2...エラー検出コード、 312A...上位アドレスCRCコード、 312B...下位アド
 レスCRCコード、 364...データ余白部。

10

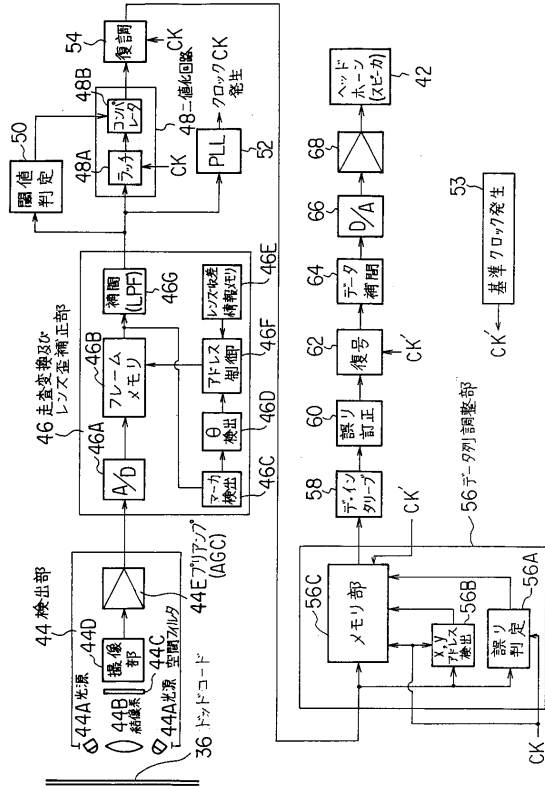
【 図 1 】



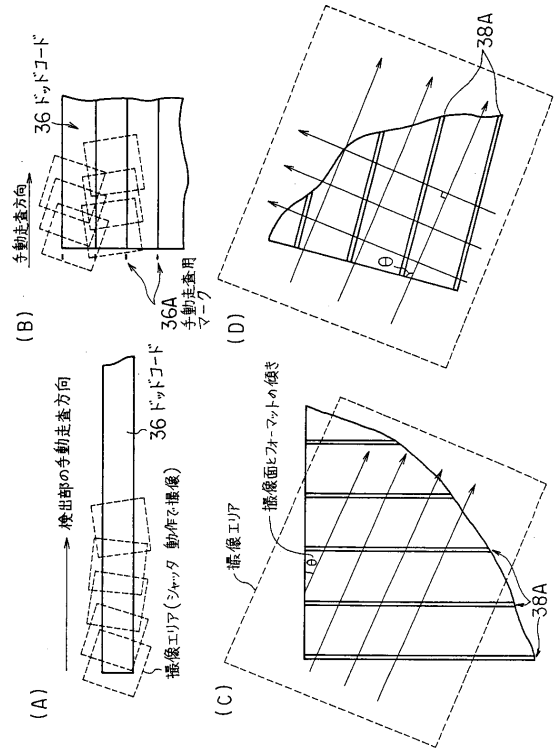
【 図 2 】



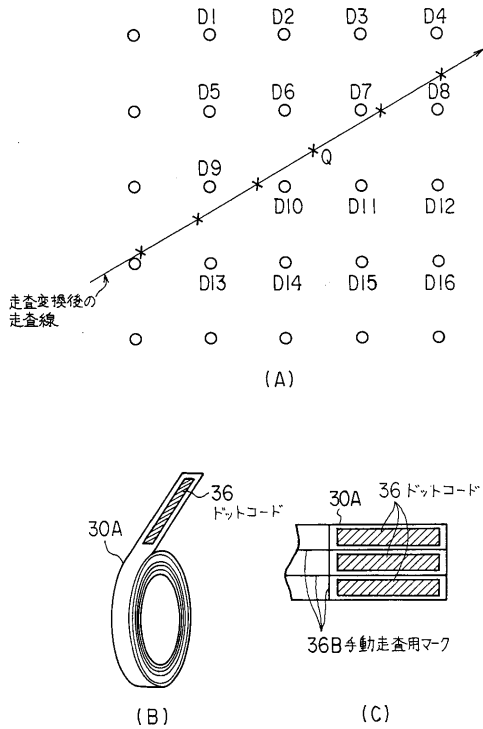
【 図 3 】



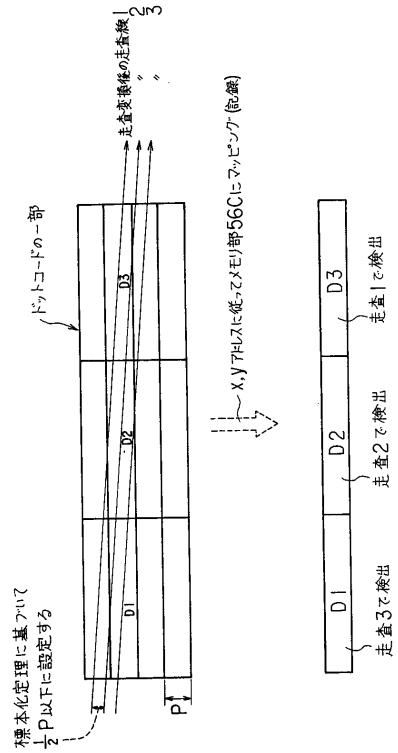
【 図 4 】



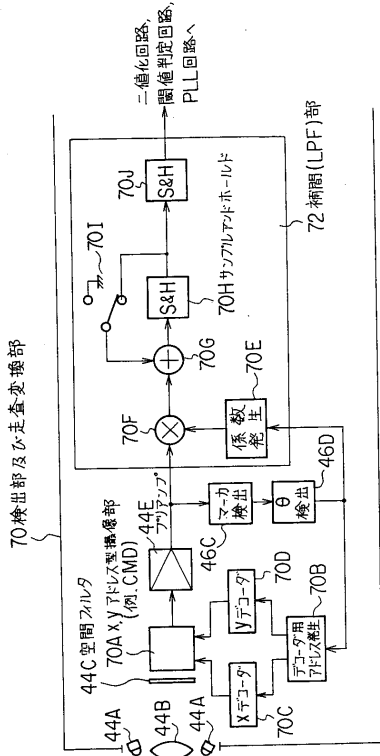
【 図 5 】



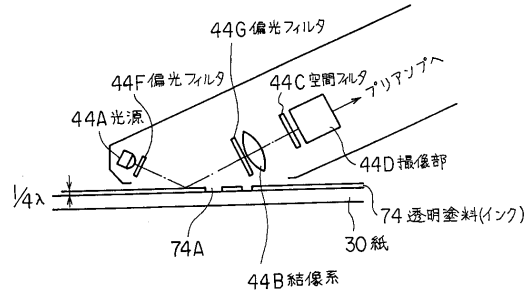
【 図 6 】



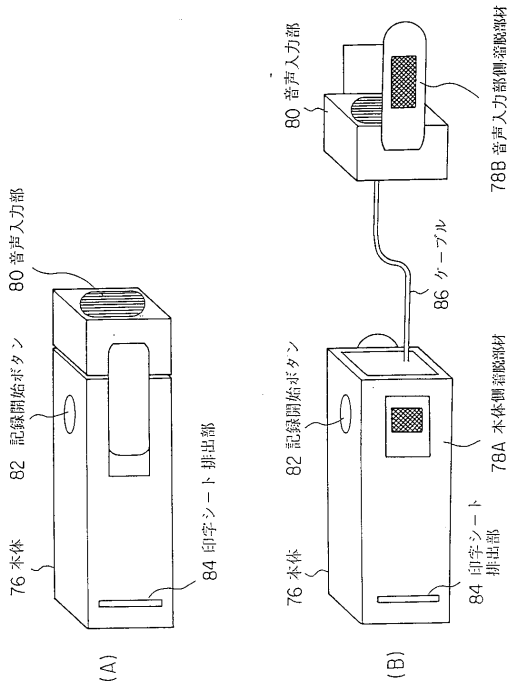
【 図 7 】



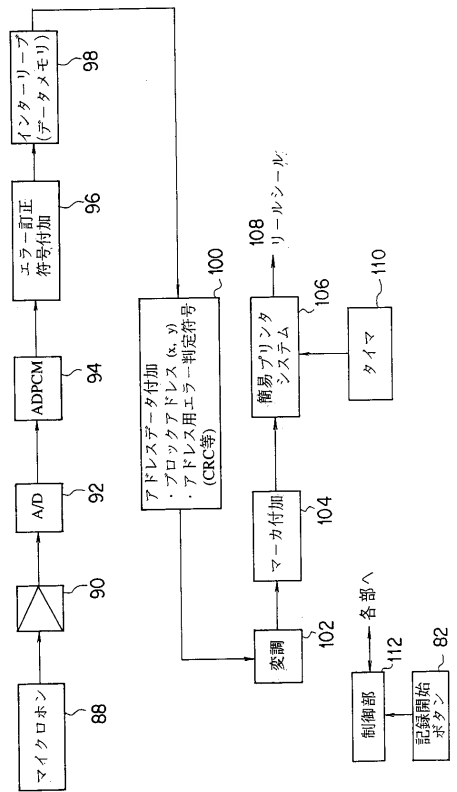
【 図 8 】



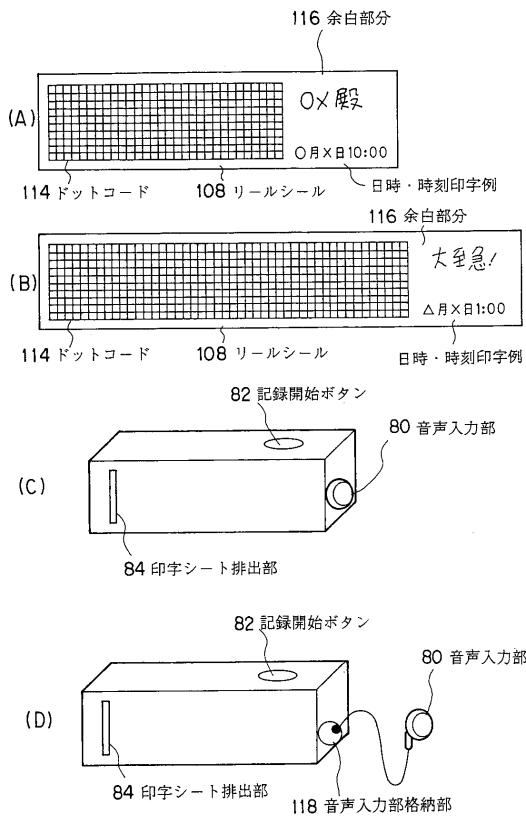
【 図 9 】



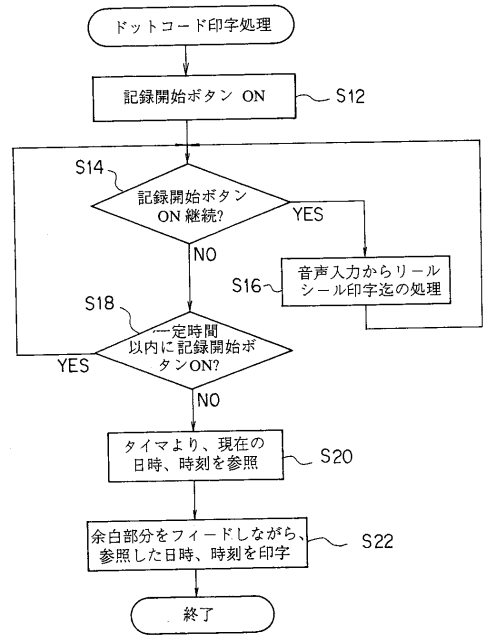
【 図 10 】



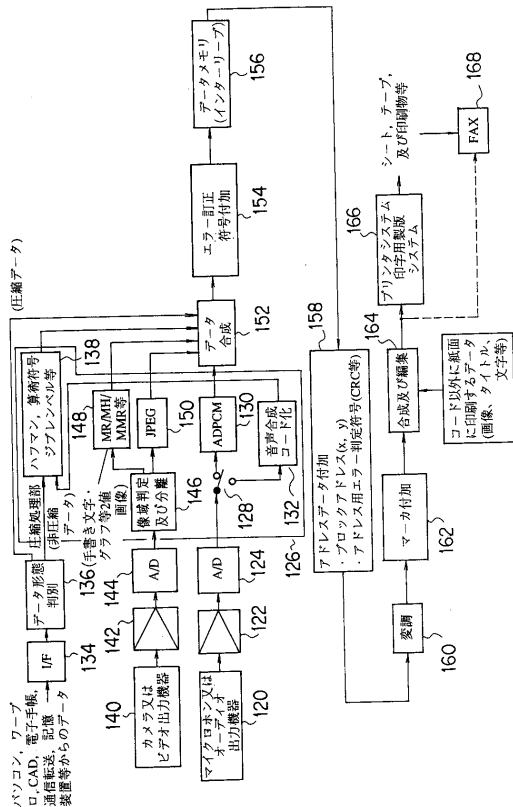
【 図 1 1 】



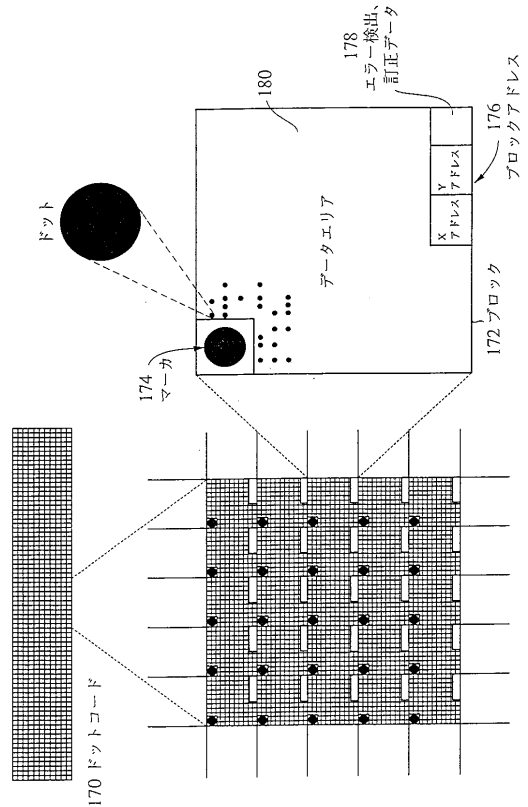
【 図 1 2 】



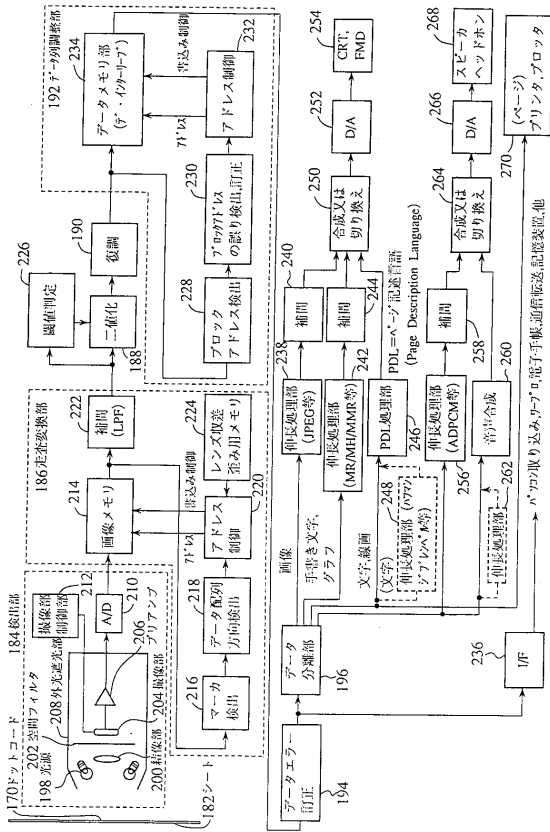
【 図 1 3 】



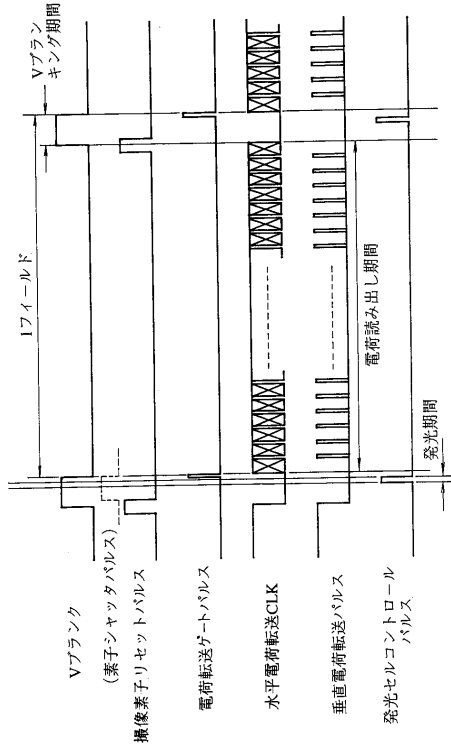
【 図 1 4 】



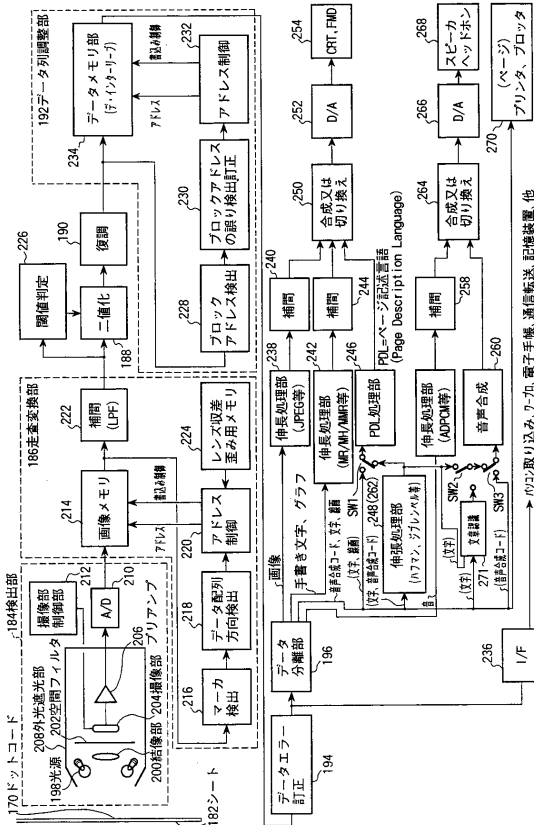
【 図 1 5 】



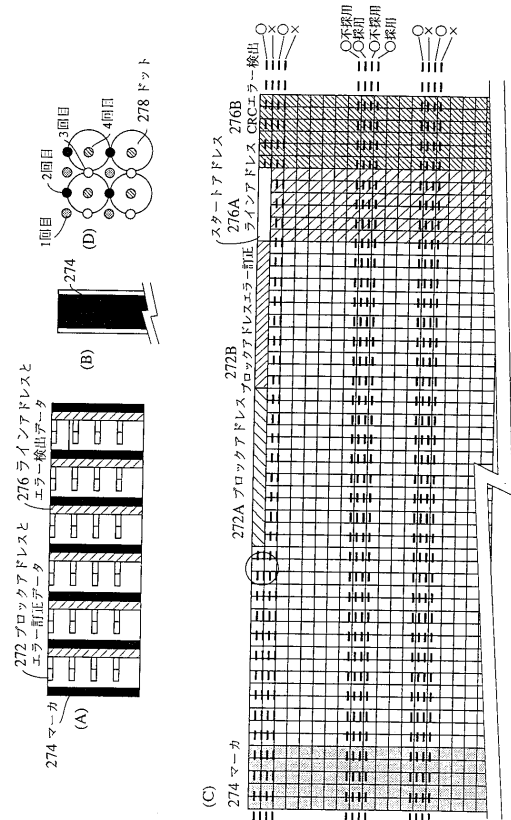
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



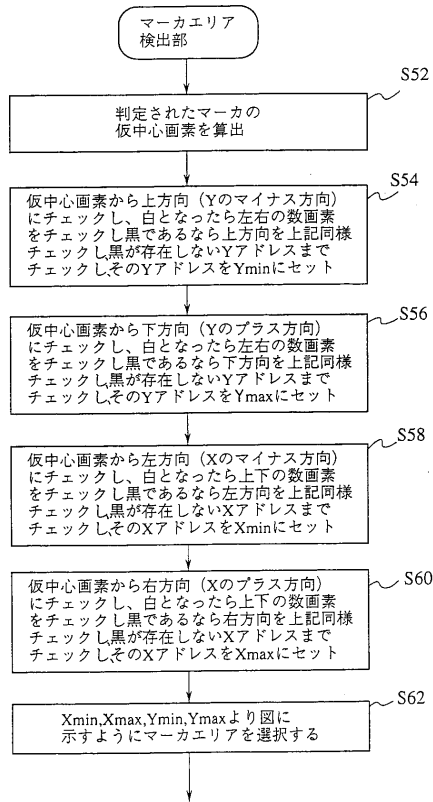
【 図 1 8 】



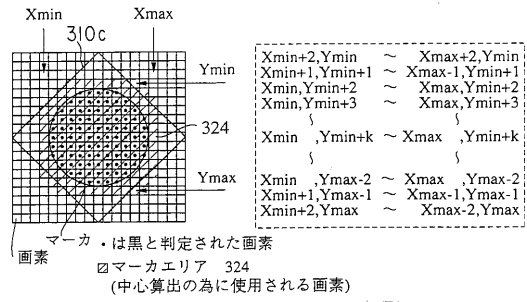
【 図 1 9 】



【 図 2 4 】

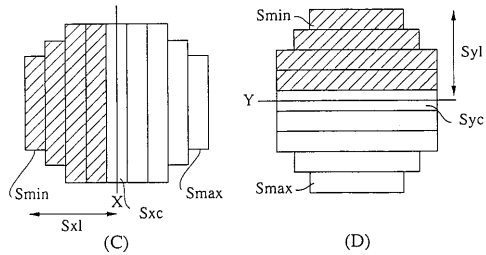


【 図 2 5 】

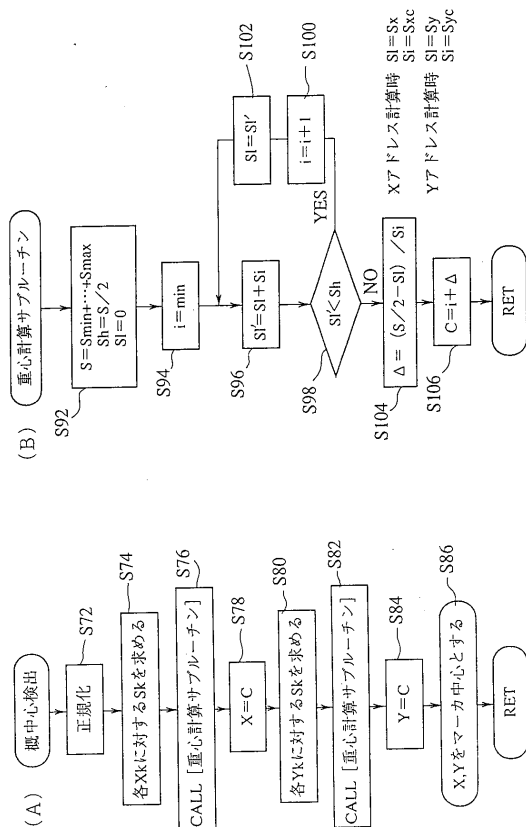


(A) $S_k = \sum D(X_k, Y)$
 $Y = Y_{min}$
 $k = \min \dots \max$
 Y は X_k におけるエリア内の各データ

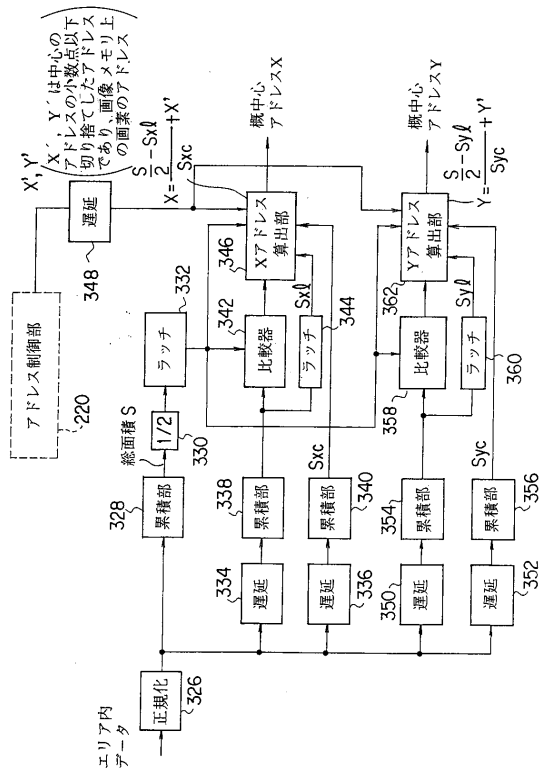
(B) $S_k = \sum D(X, Y_k)$
 $X = X_{min}$
 $k = \min \dots \max$
 X は Y_k におけるエリア内の各データ



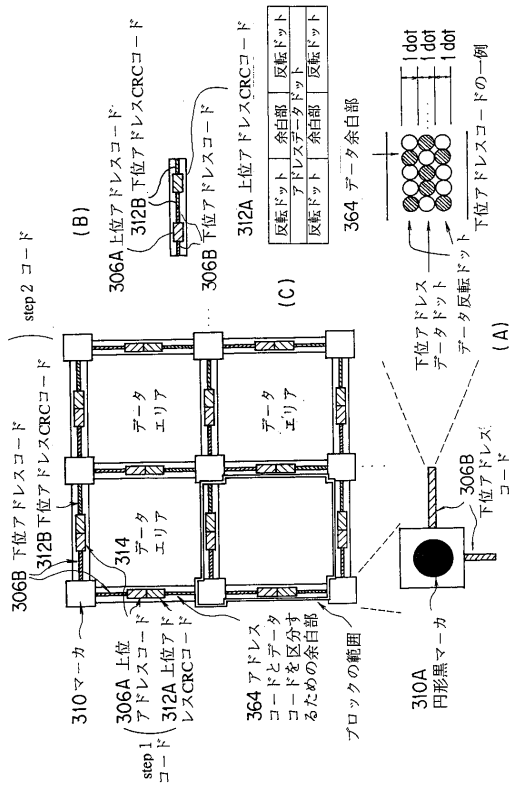
【 図 2 6 】



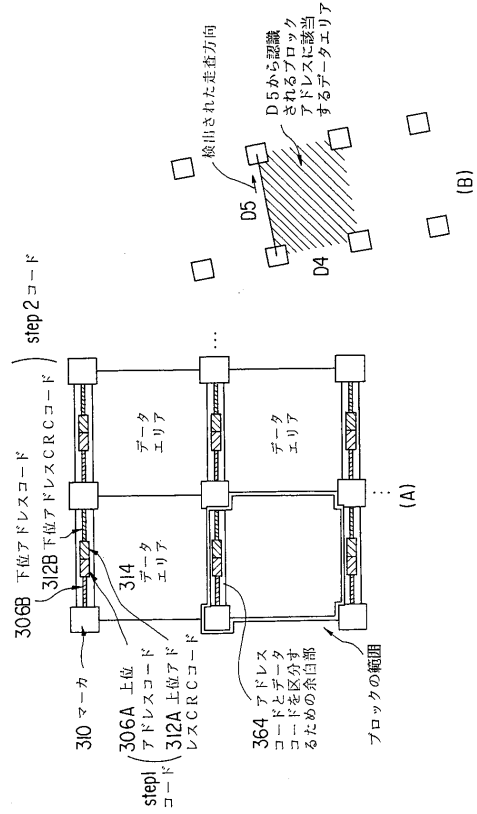
【 図 2 7 】



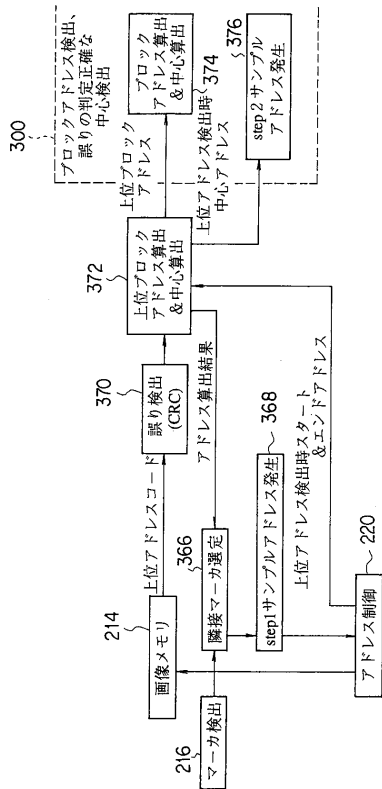
【 図 2 8 】



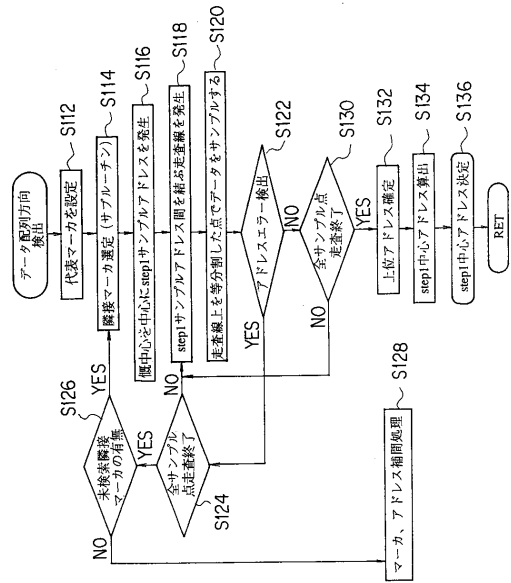
【 図 2 9 】



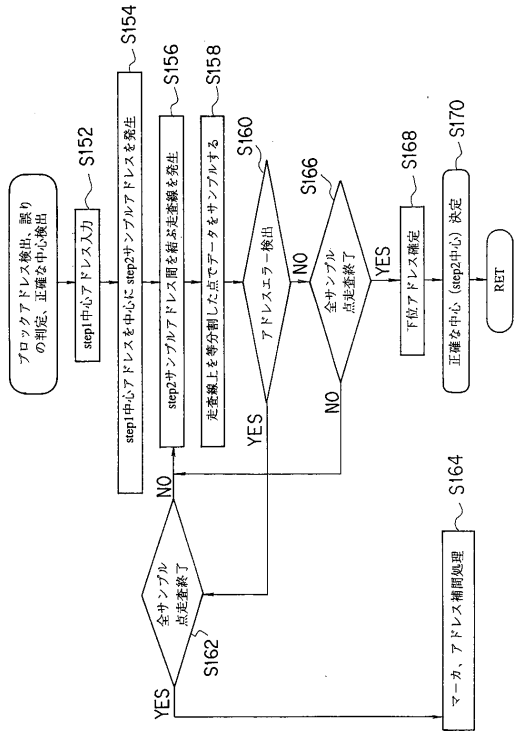
【 図 3 0 】



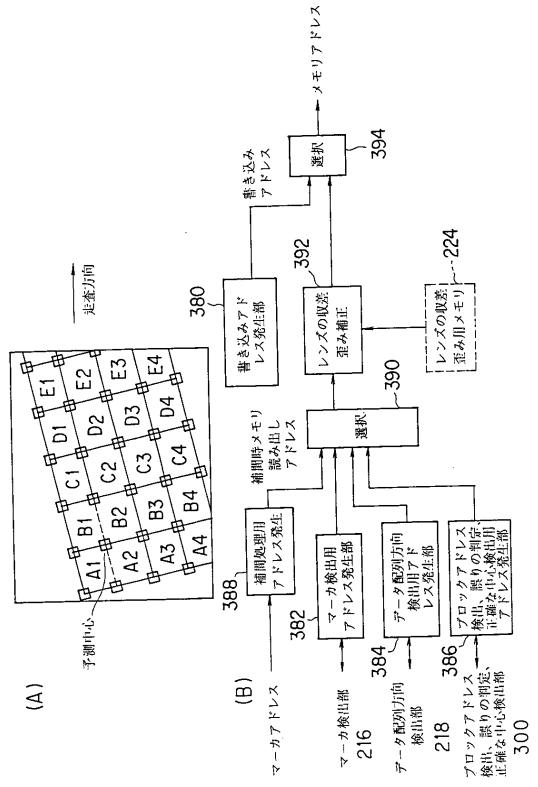
【 図 3 1 】



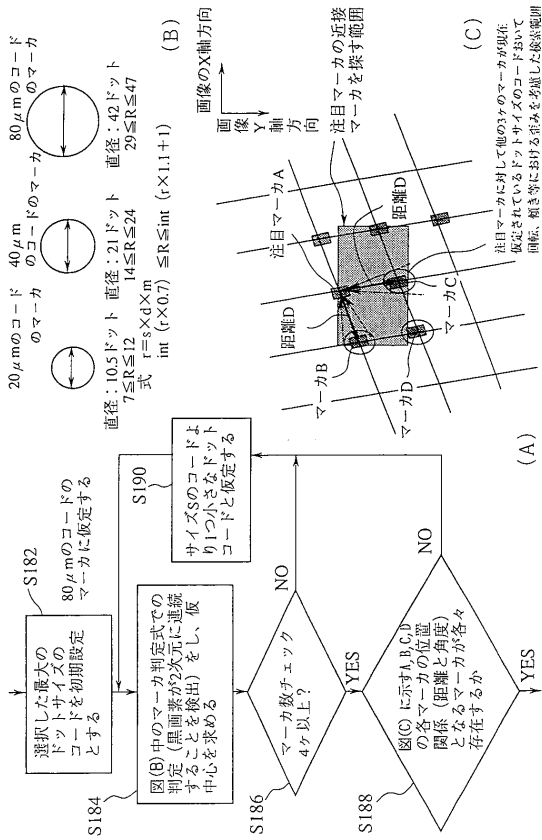
【 図 3 6 】



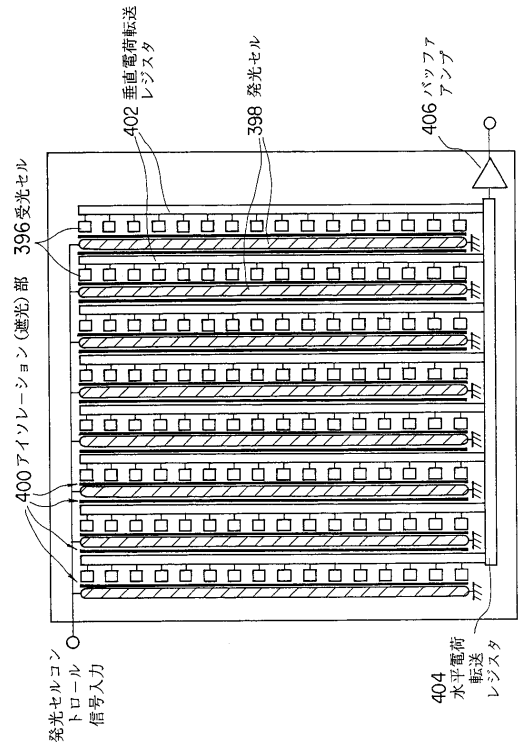
【 図 3 7 】



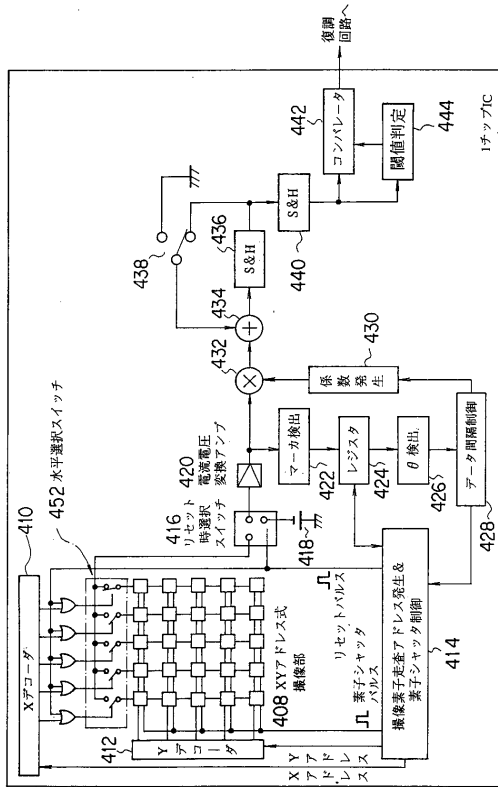
【 図 3 8 】



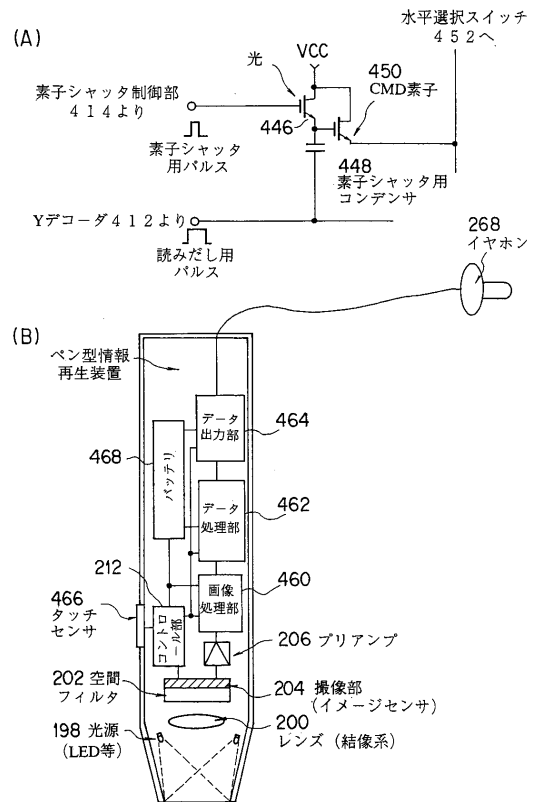
【 図 3 9 】



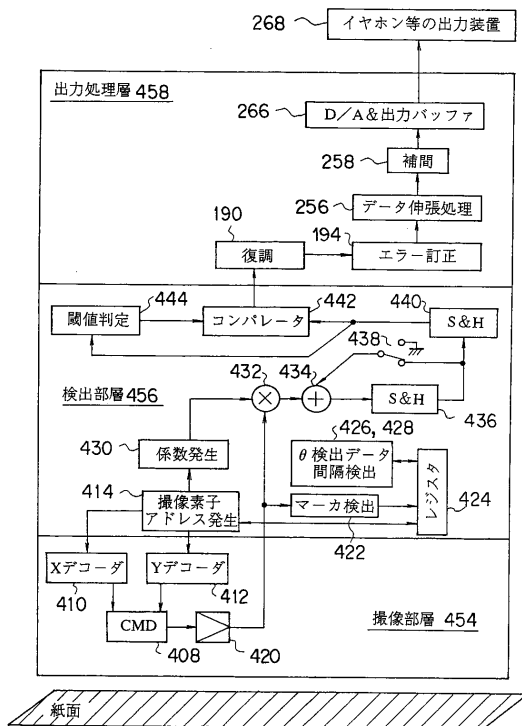
【図40】



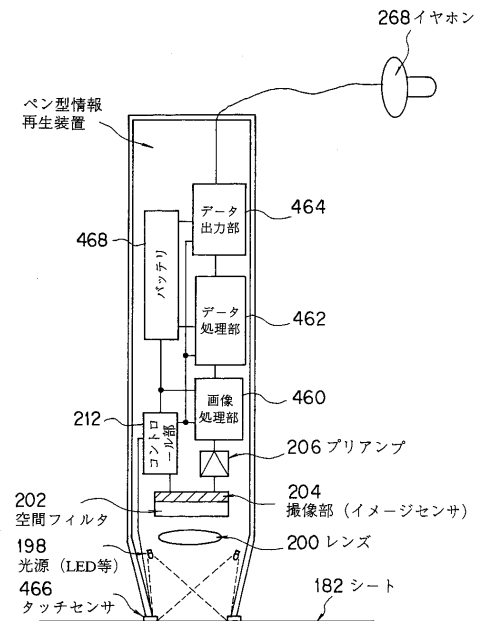
【図41】



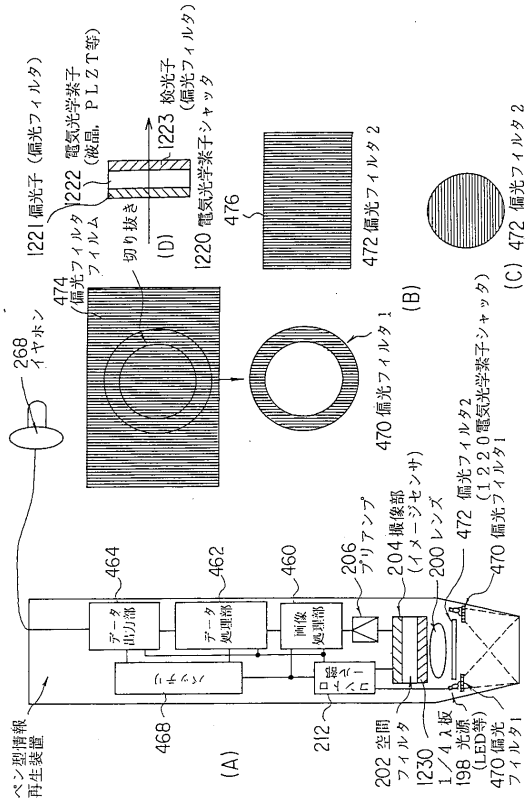
【図42】



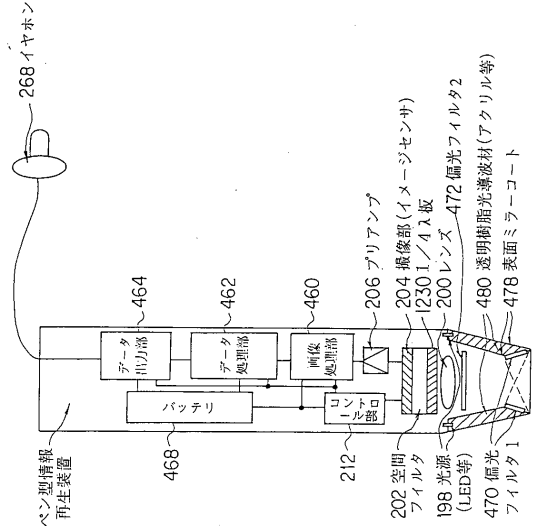
【図43】



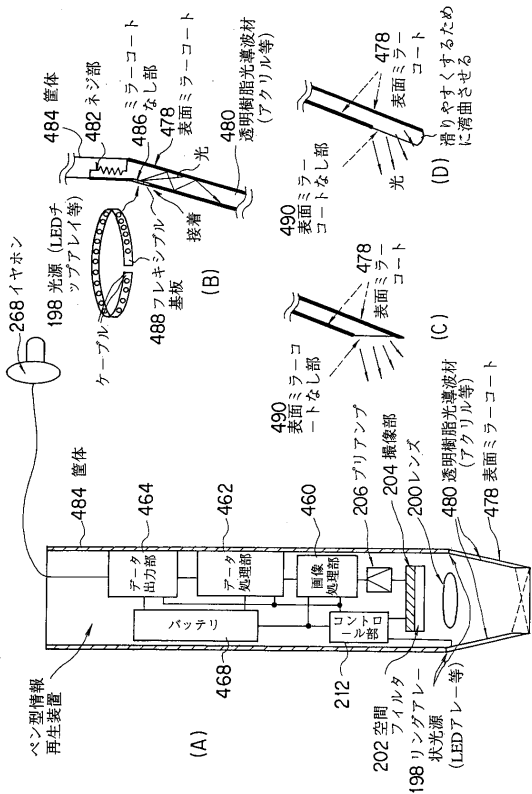
【 図 4 4 】



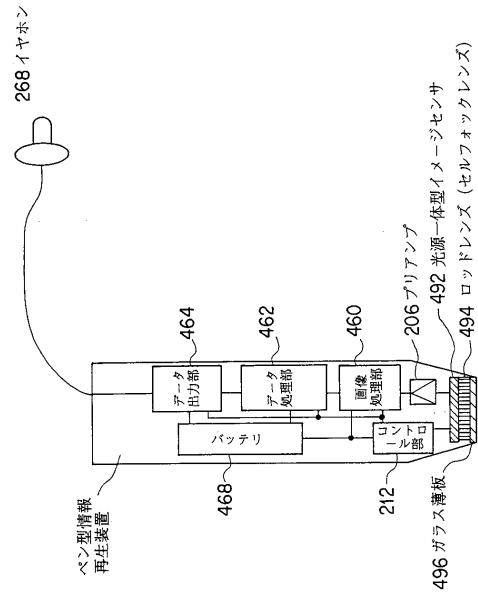
【 図 4 5 】



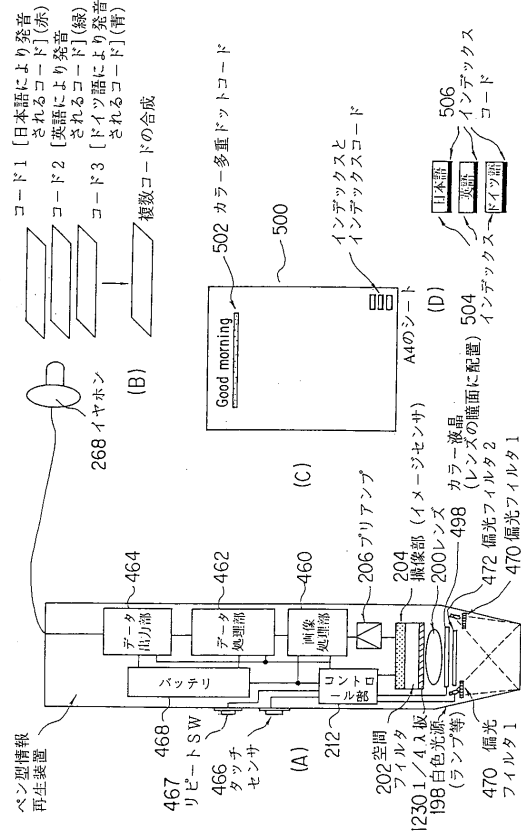
【 図 4 6 】



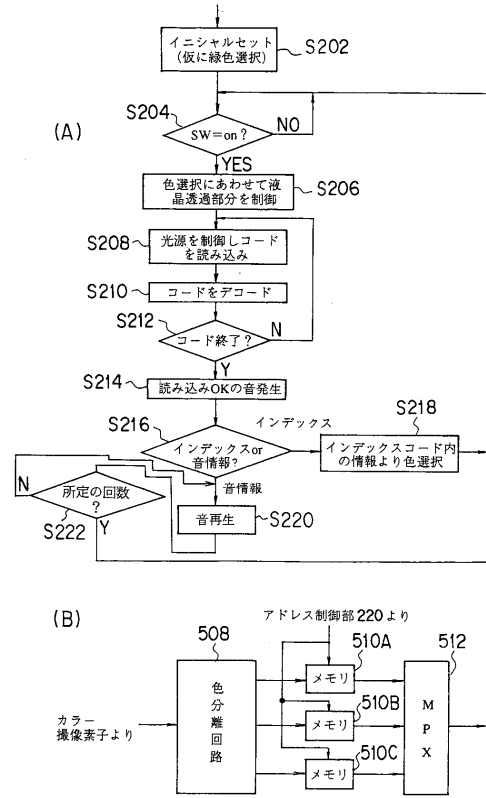
【 図 4 7 】



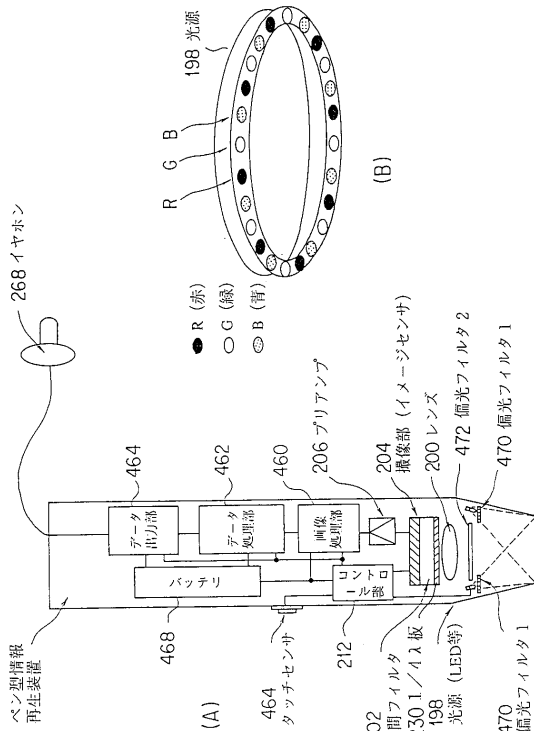
【図48】



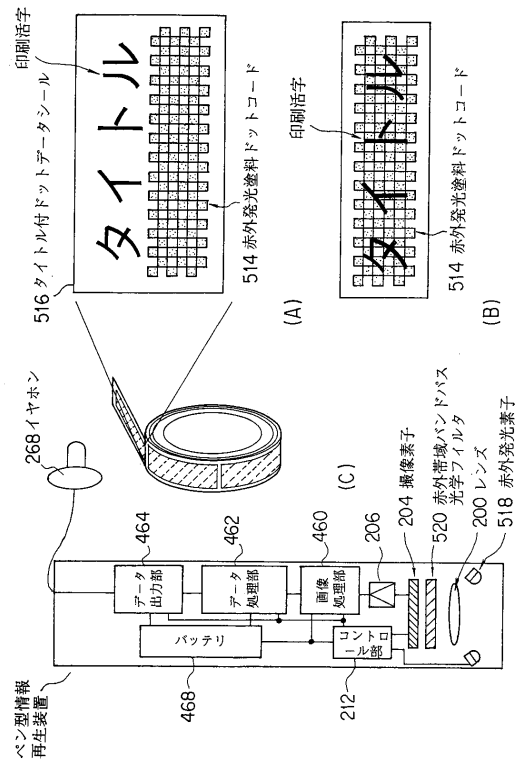
【図49】



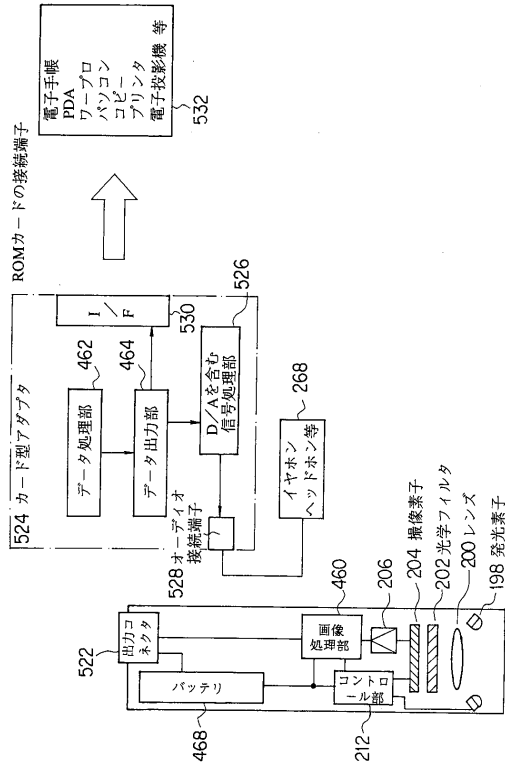
【図50】



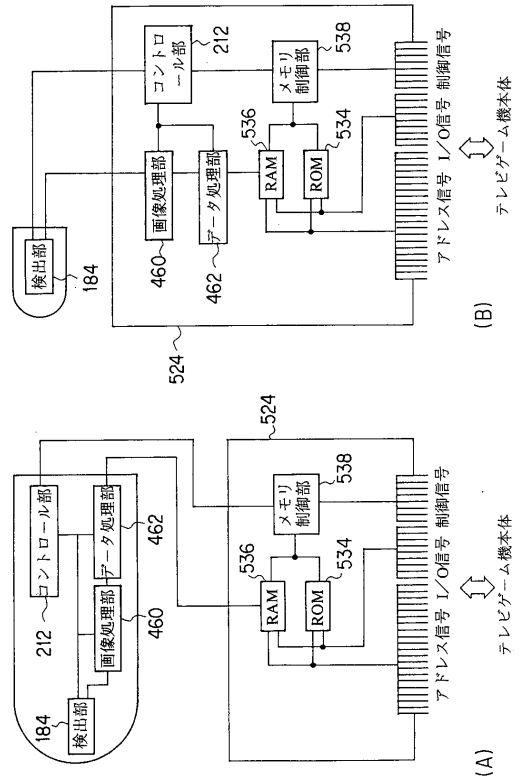
【図51】



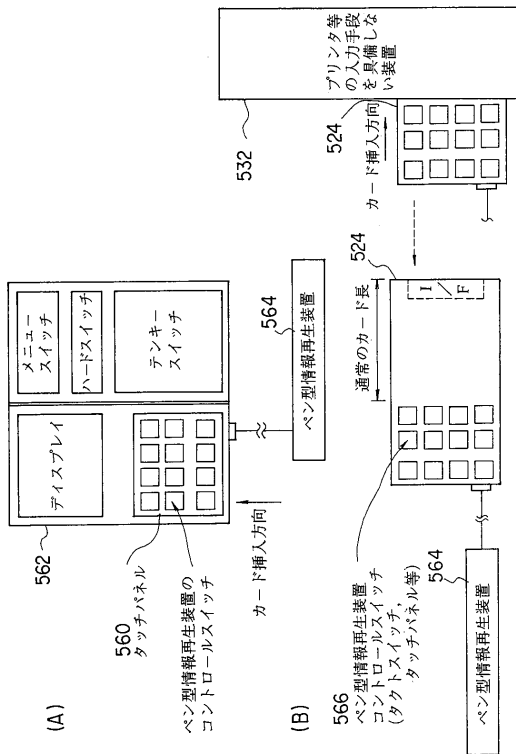
【 図 5 2 】



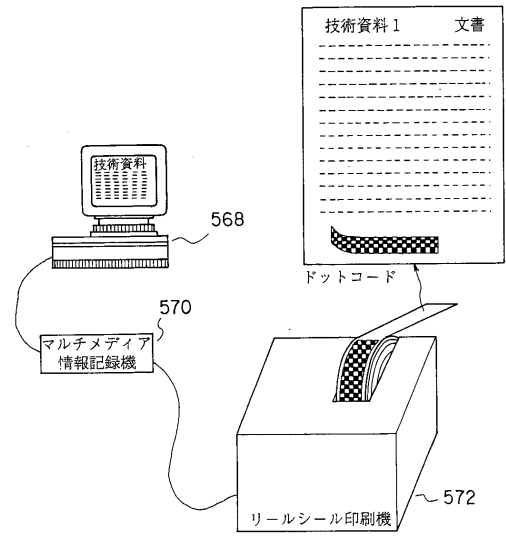
【 図 5 3 】



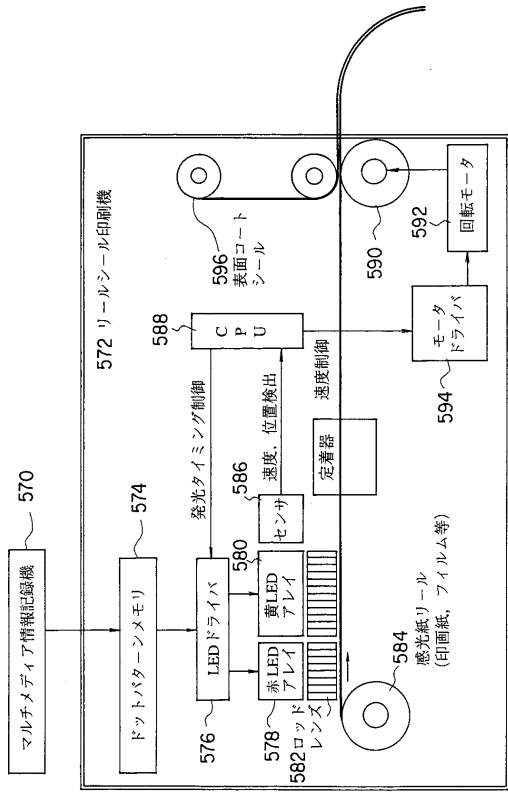
【 図 5 4 】



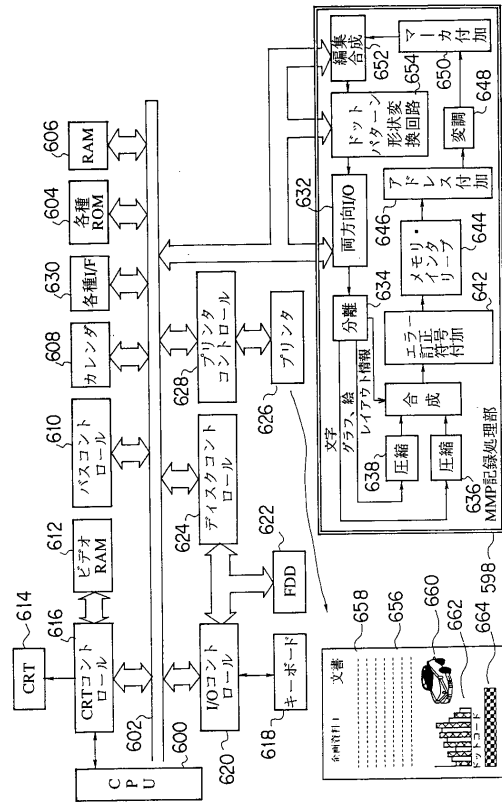
【 図 5 5 】



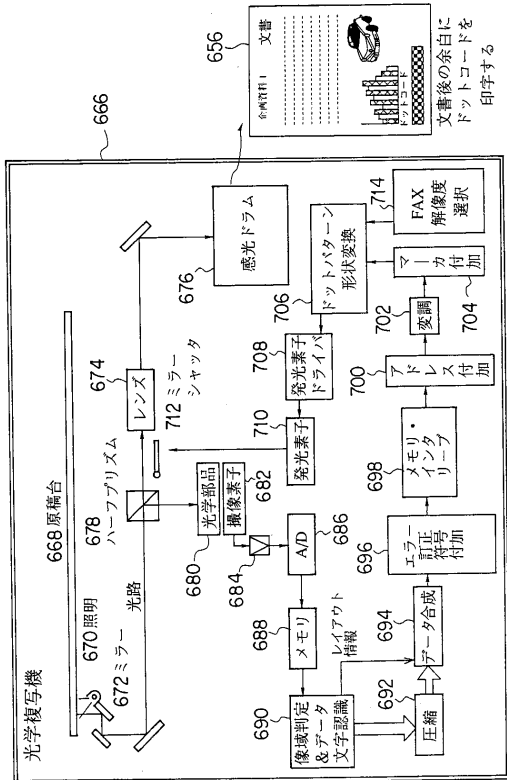
【 図 5 6 】



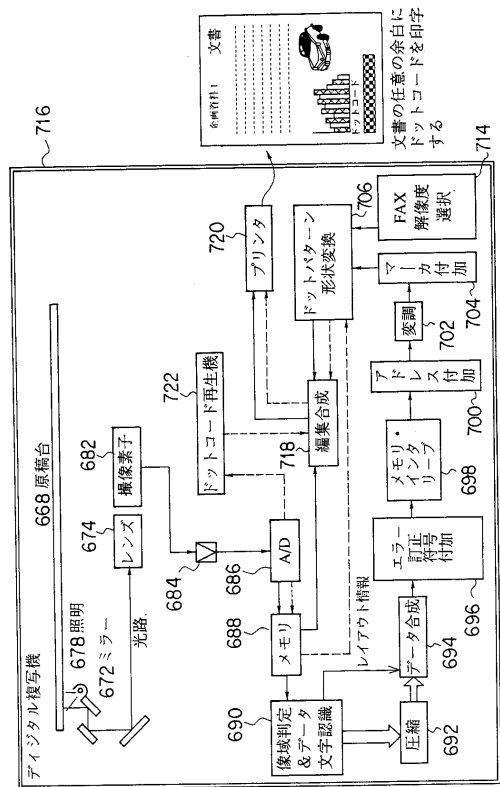
【 図 5 7 】



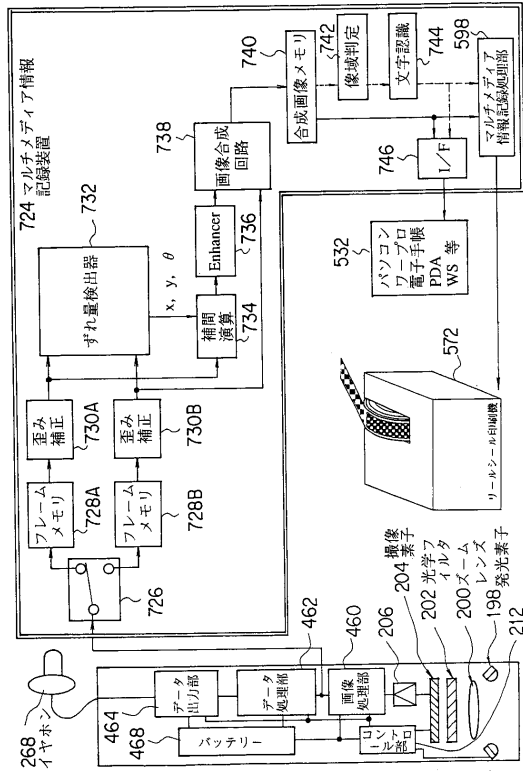
【 図 5 8 】



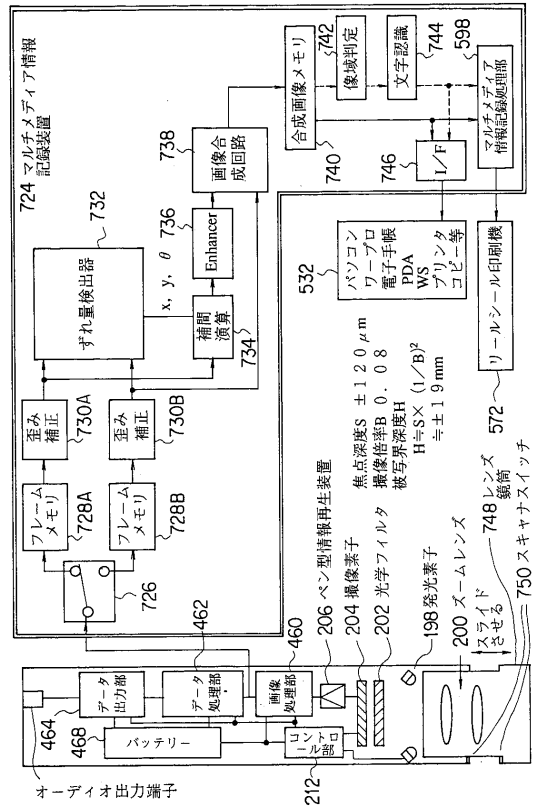
【 図 5 9 】



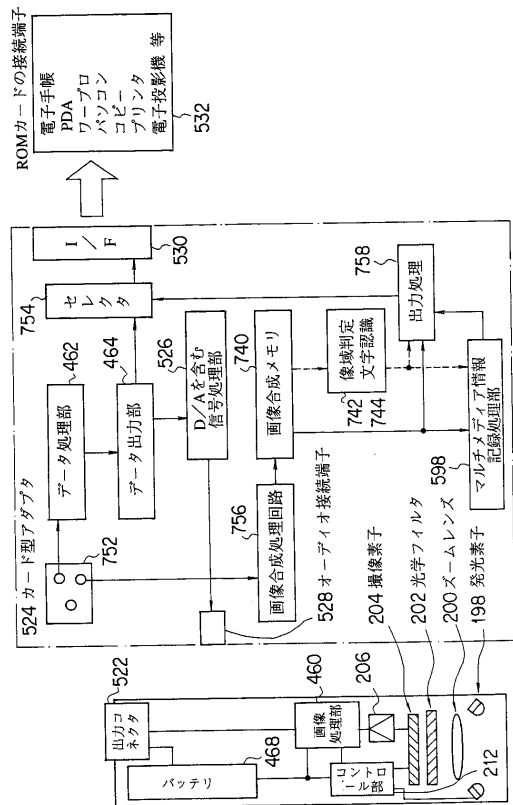
【図60】



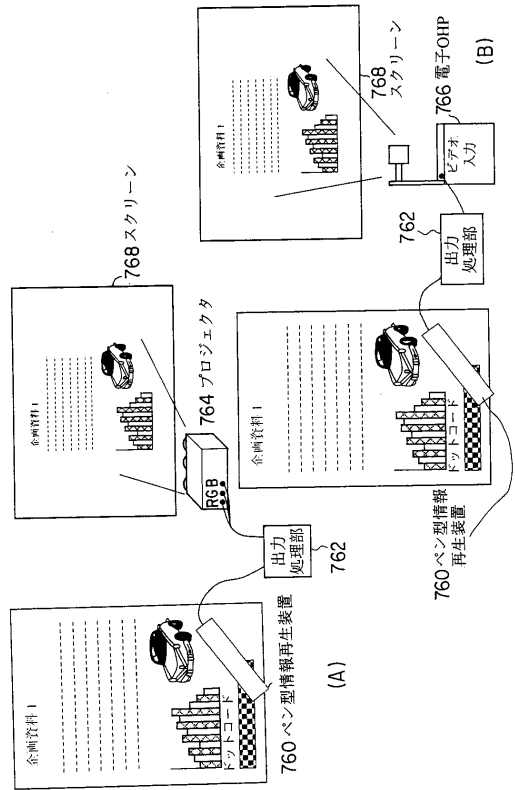
【図61】



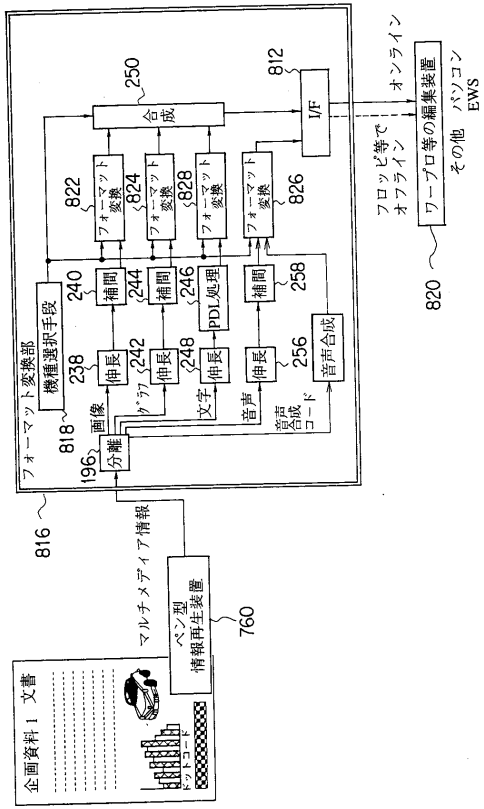
【図62】



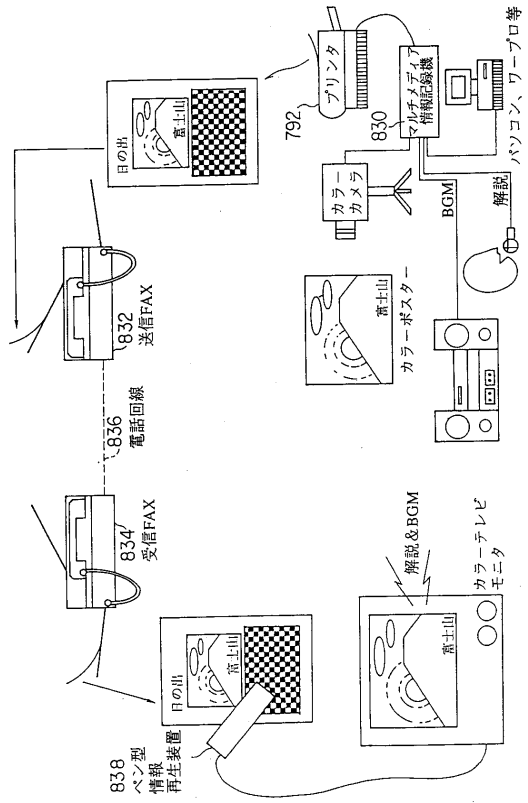
【図63】



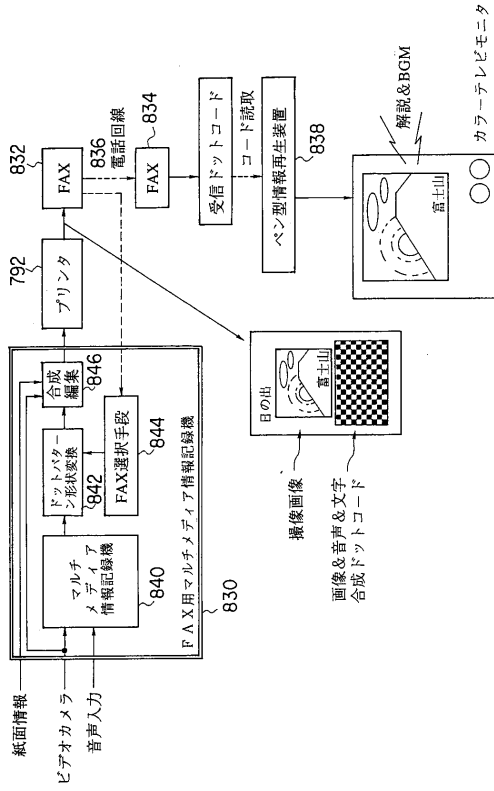
【 図 6 8 】



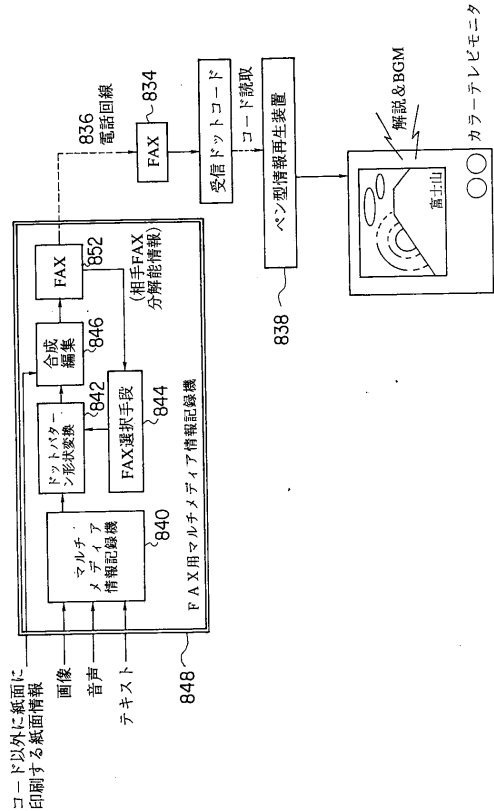
【 図 6 9 】



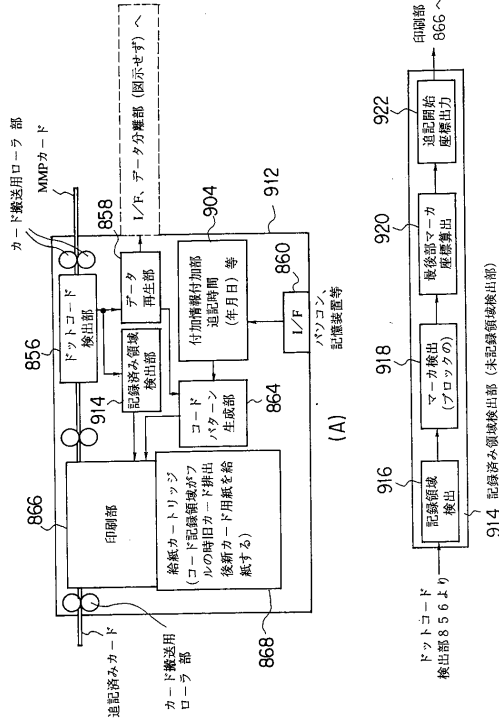
【 図 7 0 】



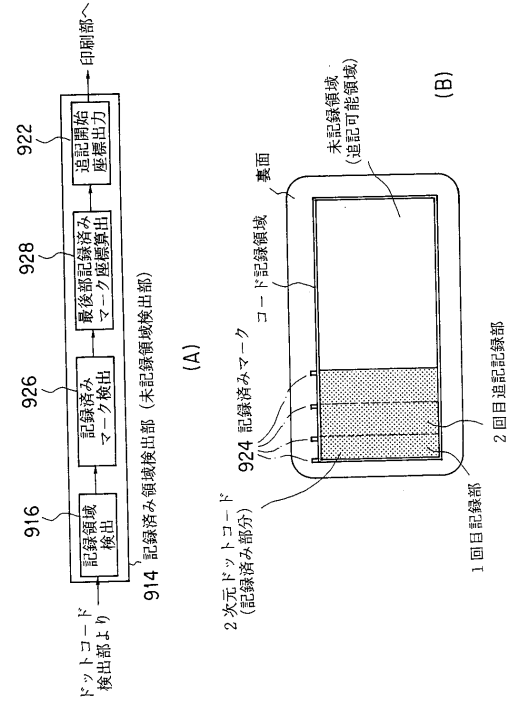
【 図 7 1 】



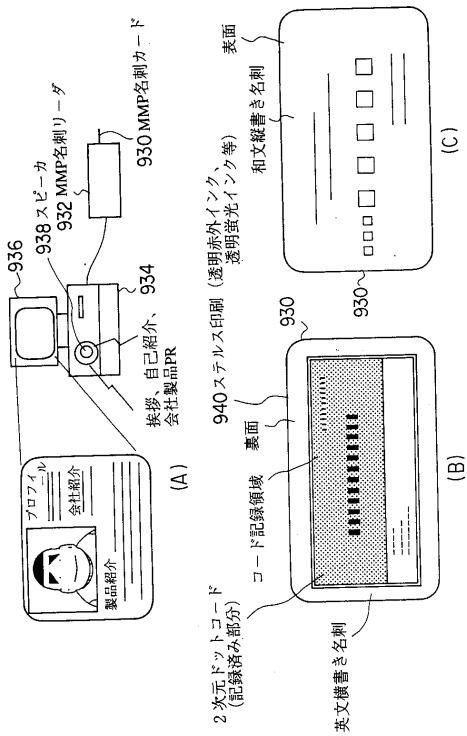
【 図 7 6 】



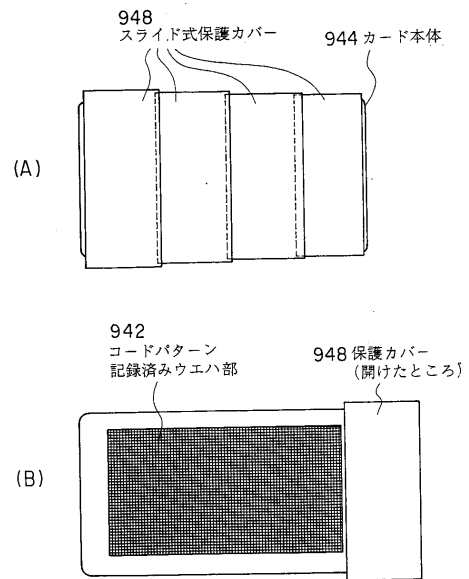
【 図 7 7 】



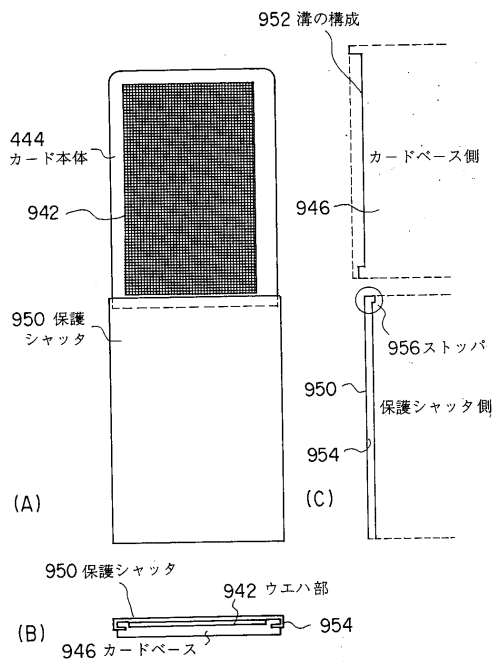
【 図 7 8 】



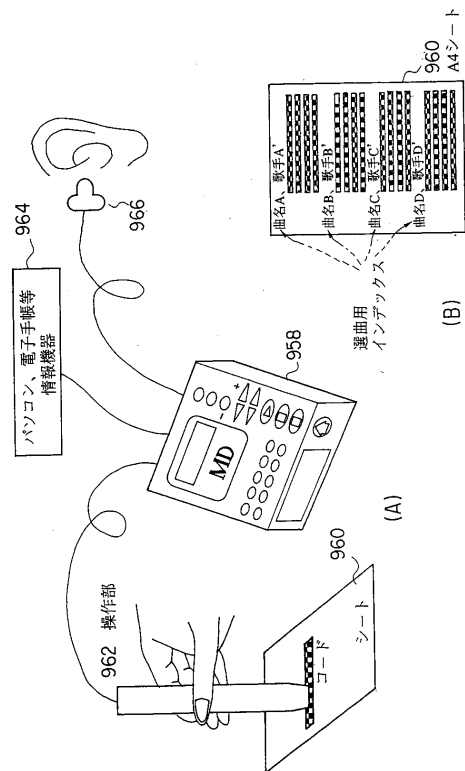
【 図 7 9 】



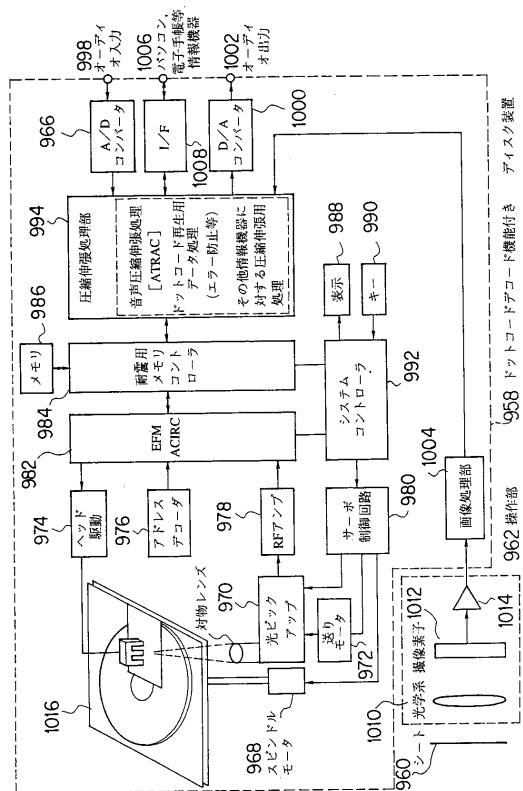
【 図 8 0 】



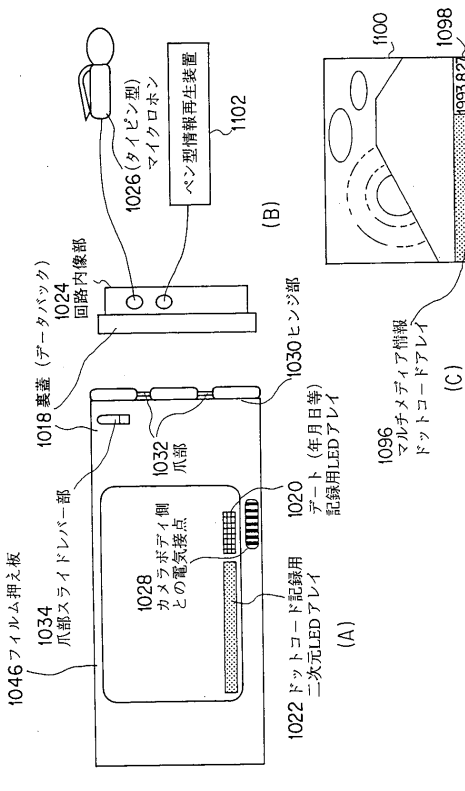
【 図 8 1 】



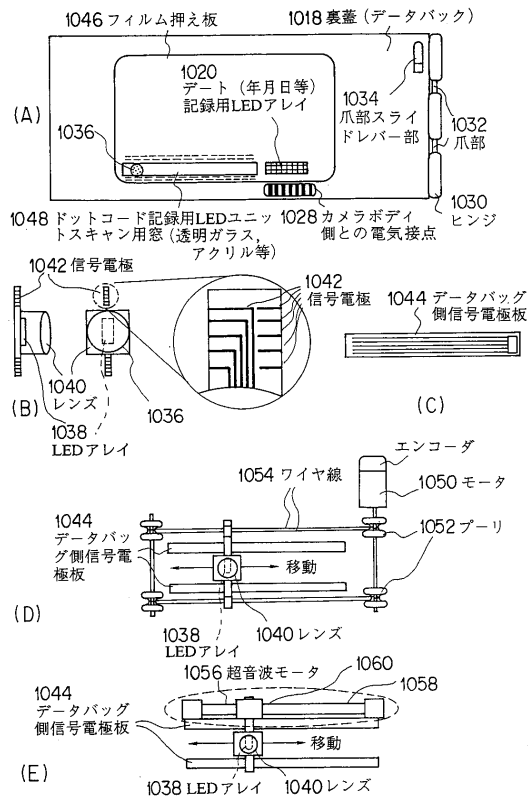
【 図 8 2 】



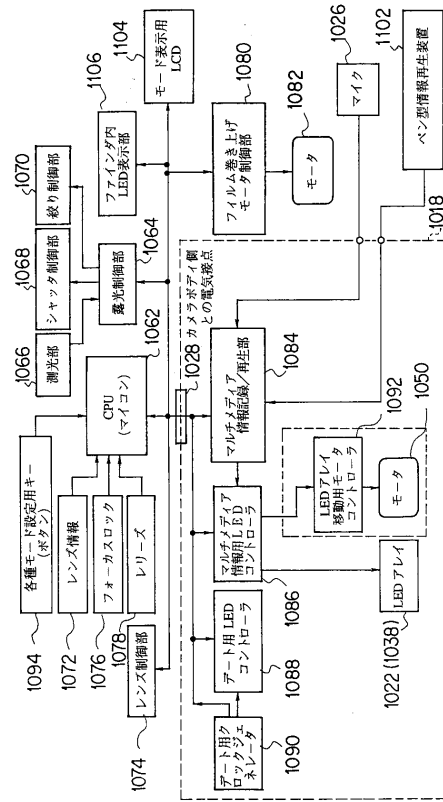
【 図 8 3 】



【 図 8 4 】



【 図 8 5 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 長崎 達夫
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 藤森 弘善
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 松井 紳造
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 森 健
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 若松 誠一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 赤嶺 義一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 森田 和彦
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
- Fターム(参考) 5B035 BB08 BC00