

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3614358号

(P3614358)

(45) 発行日 平成17年1月26日(2005.1.26)

(24) 登録日 平成16年11月12日(2004.11.12)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

HO4N 1/387  
 GO6T 3/00  
 GO6T 3/60  
 HO3M 7/30  
 HO4N 1/41

HO4N 1/387  
 GO6T 3/00 300  
 GO6T 3/60  
 HO3M 7/30 Z  
 HO4N 1/41 Z

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-296469 (P2000-296469)  
 (22) 出願日 平成12年9月28日(2000.9.28)  
 (65) 公開番号 特開2002-112001 (P2002-112001A)  
 (43) 公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)  
 審査請求日 平成14年6月11日(2002.6.11)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号  
 (74) 代理人 100112335  
 弁理士 藤本 英介  
 (72) 発明者 山田 英明  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号  
 シャープ株式会社内

審査官 白石 圭吾

(56) 参考文献 特開平11-313210 (JP, A)  
 特開平09-307707 (JP, A)  
 特開平10-336461 (JP, A)  
 特開平01-264362 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像符号化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の画像と、該第1の画像よりも小領域の第2の画像とを、各々符号化した後に結合して送信することで、1の送信画面上には該第2の画像が該第1の画像よりも上段側に配置する送信画像を送信する画像符号化装置であって、

前記第1の画像と前記第2の画像を各々略180°回転した第1の回転画像と第2の回転画像を出力する画像回転手段と、

前記第1の回転画像の大きさに基づく符号化ブロック単位で、前記第1の回転画像を符号化した第1の符号と、前記第2の回転画像を符号化した第2の符号と、を生成する符号化手段と、

前記符号化ブロック単位を示す識別符号を介して前記第1の符号の後方に前記第2の符号を結合する符号結合手段と、を設けることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項2】

前記符号化手段は、前記符号化ブロック単位を示す前記識別符号の挿入間隔を、前記第1の回転画像の大きさに基づいて決定することを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項3】

前記符号結合手段は、前記符号化ブロック単位を示す前記識別符号により前記第1の符号と前記第2の符号を結合することを特徴とする請求項1記載の画像符号化装置。

【請求項4】

10

20

前記符号化手段は、前記第 1 の回転画像の符号化時に、前記符号化ブロック単位を示す前記識別符号の後に前記第 2 の回転画像の符号で置き換えるためのダミー画像符号を生成することを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 5】

前記符号化手段は、符号化により、符号化対象の符号の前方にライン数定義パラメータを、後方にライン数再定義パラメータを形成し、

前記第 1 の符号のライン数定義パラメータには、仮のライン数を指定し、

前記第 2 の符号のライン数再定義パラメータには、第 1 と第 2 の回転画像情報をマージした画像情報のライン数を指定することを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 6】

前記符号化手段は、符号化により、符号化対象の符号の前方にライン数定義パラメータを、後方にライン数再定義パラメータを形成し、

前記第 1 の符号のライン数定義パラメータには、第 1 と第 2 の回転画像情報をマージした画像情報のライン数を入れ、ライン数再定義パラメータには第 1 の回転画像情報のライン数を入れることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【請求項 7】

前記第 2 の画像は、発信元情報をビットマップに展開した画像であることを特徴とする請求項 1 記載の画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、符号化方式に I T U - T 標準の J P E G を採用したカラーファクシミリ、および、カラーファクシミリ送信機能を持つコンテンツ配信サービスに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、ファクシミリ通信には必要な情報を緊急かつ迅速に伝え入手できるという利点があり、この利点を生かすために入手した情報がどの時点での情報かを示す発信元情報を送信原稿に付加することが行われている。

【0003】

シートフィードスキャナで、かつ画像全体を格納するメモリを持たないファクシミリは、原稿を読み込んで画像データを作成すると、送信する時刻が同時であるため、符号化する前に画像に発信元情報を付加し、その後画像データと発信元情報とを一体として符号化を行い送信している。

【0004】

ところが、時刻指定送信やリダイヤル送信、あるいはコンテンツ配信サービスなど、画像データを一旦メモリに蓄えておき後で送信する必要がある場合がある。この送信方法を「メモリ送信」と呼ぶことにする。メモリ送信のやり方には、以下の 4 つの方法が考えられる。

【0005】

(方法 1) 読取った画像データを、符号化(圧縮)を行わずにそのままメモリに蓄積しておき、メモリ送信を実際に行う時に発信元情報を付加し、その後画像データと発信元情報とを一体として符号化を行い送信する方法。

【0006】

(方法 2) 読取った画像データを、予め符号化してメモリに蓄積しておき、実際のメモリ送信を開始する際にメモリに蓄積されている符号化データを一旦復号して元のデータに戻し、その復元データの先頭に発信元情報を付加し、再び符号化をして送信する方法。

【0007】

(方法 3) 送信側において、画像データを読取った際に、読取ったデータに発信元情報を直ちに付加し、その後圧縮を行ってメモリに蓄積し、送信を行う方法。

【0008】

10

20

30

40

50

(方法4) 読取った画像データを予め符号化してメモリに蓄積しておき、実際のメモリ送信を開始する際に発信元情報も符号化し、2つの符号をマージして送信する方法。

【0009】

しかしながら、上記方法1、2、及び3については、以下のような問題がある。

(方法1)の問題：非圧縮の画像データを一旦格納するための大容量のメモリが必要になってしまう。

(方法2)の問題：符号化、復号を行うことにより、処理に時間がかかってしまう。

(方法3)の問題：画像の読取り時点で付加された発信元情報のうちの送信時刻情報は過去のものとなり、正確な送信時刻の情報の送信ができない。

【0010】

これに対して、(方法4)の読み取り画像データの符号と発信元の符号をマージする方法は、上記の3つの方法の問題を回避できる。ただし、画像データと発信元は独立に符号化されるため、後で送信される画像を符号化するとき、先に送信される画像との相関を利用することはできない。従って、(方法4)で使用できる符号化には制限がある。

【0011】

ちなみに、モノクロ送信の符号化方式としては、MH (Modified Huffman)、MR (Modified Read)、MMR (Modified Modified Read)、JBIG (Joint Bi-level Image Group)がある。

【0012】

MHは、1ラインごとにライン中の白ランと黒ランのランレングスをハフマン符号で符号化し、1ライン分の符号の終わりにライン同期信号EOLを付加する符号化方式である。

【0013】

MRは、MHを改良したもので、圧縮率を上げるために前のラインとの相関を利用して符号化を行う符号化方式である。1ライン目はMHで符号化するが、2ライン目からKライン目までは直前のラインとの相関を利用して符号化する。再びK+1ライン目はMHで符号化し、同様のことを繰り返す。この数Kを「Kパラメータ」と呼んでいる。また、MRにもライン同期信号EOLがある。

【0014】

MHは1ラインごと、MRはKラインごとに前のラインとの相関がなくなるため、画像の一部を独立に符号化・復号できる。この機能は、元々はエラー訂正のない回線での使用を想定したもので、伝送誤りがあっても画像全体には普及せず、復号した画像の一部が乱れるだけですむ。

【0015】

これに対し、MMRはK = のMRに相当し、JBIGはマルコフモデル符号化なので、符号化のために参照画素が必要である。従って、MMRとJBIGは画像の一部を独立に符号化・復号することはできない。そのため、これらでは誤り再送機能 (ECM: Error Correction Mode) が必須となっている。

【0016】

以上のことから、モノクロ送信の符号化で、(方法4)によってメモリ送信での発信元情報の付加を実現できるのは、MHとMRである。

【0017】

ところで、カラーファクシミリでは、JPEG (Photographic Picture Experts Group) が標準の符号化方式として採用されている。カラーファクシミリといっても勧告上はモノクロファクシミリと変わらず、JPEGもオプションの符号化方式の一つである。JPEGでは、DC成分、AC成分の順に符号化するが、DC成分は直前の画素ブロックのものとの相関が強いので、その差分を符号化する。ただし、伝送誤りによる画像の乱れの伝搬停止やランダムアクセスのためにDC成分を初期化するリスタートマーカが用意されている。

【0018】

10

20

30

40

50

JPEGにおいても、リスタートマーカを画像の右端ブロックの直後にいれることにすれば、画像を上下に分断することができ、モノクロのMHやMRと同様に符号どうしのマーチを行うことができる。

【0019】

以上のことから、カラーファクシミリのメモリ送信時の発信元付加には、リスタートマーカを使用したJPEGを用いることが考えられる。このことは、特開平11-313210号公報にも開示されている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、リスタートマーカを利用して、画像の先端に発信元を付けるのは符号化効率10  
率が低下するという問題がある。以下では、この問題が発生する理由を説明するために、JPEGのアルゴリズムとJPEGデータのフォーマットを説明する。

【0021】

カラー画像は成分が3つあり、それぞれが階調を持つため、同じサイズの白黒2値画像と比べてデータ量が大きい。例えば、256階調のカラー画像は、白黒2値画像と比べて24 (= 3 × 8) 倍のデータ量になる。そのため、送信にあたって効率的な圧縮が望まれる。

【0022】

カラーの自然画像の圧縮方式として最も普及しているJPEGは、デジタルカメラ、パソコン、インターネットなど、多くのアプリケーションで使用されている。20

カラーファクシミリにおいても、JPEGが標準の符号化方式に用いられている。ただし、他のアプリケーションでは、色空間にはRGBから線形変換できるYCbCrが用いられているのに対して、カラーファクシミリではCIELABが用いられている。

また、ファクシミリでは原稿はシートフィードのスキナで入力され、予め画像のライン数がわからない場合があるので、ライン数の情報を圧縮データの終わりに入れることが認められている。

【0023】

JPEGという名称は、元々はISOとCCITT (ITU-Tの旧称) が共同で静止画像の符号化を制定するために作ったグループJoint Photographic Experts Groupの略称であるが、現在では、主にこのグループが制定した符号30  
化方式および符号化されたファイル形式を指すのに使われている。

【0024】

JPEGアルゴリズムには、いくつかのモードがあるが、カラーファクシミリで採用されているのは、他の多くのアプリケーションと同様にJPEGベースラインと呼ばれるものである。

【0025】

図6は、JPEGベースラインの符号化および復号のアルゴリズムを示す概略図である。以下、図6に基づいてJPEGベースラインの符号化および復号のアルゴリズムの概略とそれぞれのブロックの機能を説明する。

【0026】

符号化側では、まず、色変換されたあとの原画像の原画像データ(CIELAB)601  
に対して、サブサンプリング部602にてサブサンプリング処理を行う。次に、DCT変換部603にて輝度、色差の8×8の各ブロックに対して、DCT変換を行う。次に、量子化部604にて前記DCT変換部603にて求められたDCT係数に対して、量子化を行い、量子化された値のDC成分、AC成分に対してハフマン符号化部605にてハフマン符号を割り当てる。そして、JPEGデータには圧縮データの他に、量子化テーブルT1、ハフマンテーブルT2を作成する情報などの復号に必要なパラメータが含まれる。よって、制御コード付加部606にて、圧縮データに量子化部604とハフマン符号化部605にて使用した量子化テーブルT1とハフマンテーブルT2の各パラメータを付加して、送信するJPEGデータ607を作成する。40

## 【0027】

復号側では基本的には符号化の逆を行えばよい。まず、制御コード付加部606bにて、JPEGデータ607から量子化テーブルT1、ハフマンテーブルT2などのパラメータをとりだし、圧縮データの復号の準備をする。次に、ハフマン復号部605b、逆量子化部604b、逆DCT変換部603b、及び補間処理部608の順に、パラメータに基づき、ハフマンの復号処理、逆量子化処理、逆DCT変換処理、補間処理を行って復号画像601bを得る。

尚、JPEGでは量子化によって情報が欠落するため、復号画像が原画像と一致しない。これは非可逆符号化と呼ばれる。

## 【0028】

また、JPEGはいったんデータが壊れると、復旧することができないため、ファクシミリで送受信するときは、ECM(誤り再送)が必須となっている。

## 【0029】

サブサンプリング部602にてサブサンプリングを行う理由は、人間の目が空間的な輝度の変化と比べて、色差の変化には鈍感であるためである。そのため、輝度の解像度はそのまま、色差の解像度だけを間引く。この処理だけでも、圧縮になるが、後述するDCT変換のブロック数が減るため、演算量が減るというメリットもある。

カラーファクシミリでは、色差a\*、b\*は4画素の平均をとって、解像度を縦横とも2分の1にする4:1:1のサブサンプリングが基本である。このとき、輝度L\*のブロック4つに、a\*、b\*のブロック1つずつが対応している。

## 【0030】

DCT変換部603でのDCT変換は、直交変換の一種で、図7のように原画像の1成分の8×8のブロックP(x,y)に対して、8×8の変換係数ブロックF(u,v)が出力される。変換係数ブロックF(u,v)の左上のF(0,0)はDC成分で、それ以外の係数はAC成分を表している。

JPEGベースラインの8ビットモードでの具体的な変換式は、以下で表される。

## 【0031】

【数1】

$$f(x, y) = P(x, y) - 128$$

$$F(u, v) = \frac{1}{4} \{C(u)C(v)\} \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 \left[ f(x, y) \cos \left\{ \frac{(2x+1)u\pi}{16} \right\} \cos \left\{ \frac{(2x+1)v\pi}{16} \right\} \right]$$

(u, v, x, y = 0~7)

$$c(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$c(n) = 1 \quad (n \neq 0)$$

## 【0032】

量子化部604での量子化処理は、量子化前のDCT係数をF(u,v)、量子化テーブルT1をQ(u,v)、量子化後の係数をG(u,v)とすると、次式で表される。

$$G(u, v) = [F(u, v) / Q(u, v)]$$

(u, v = 0~7)

ここで、[ ]は四捨五入を表す。

## 【0033】

量子化テーブルQ(u,v)は、色成分L\*、a\*、b\*ごとに違うテーブルを用いることができるが、一般には、輝度用に1つ、色差用に1つを用いることが多い。通常は高周

10

20

30

40

50

波ほどテーブルの値を大きくして、粗く量子化する。これは、人間の目は高周波ほど感度が悪いので、そこを粗く量子化しても、ほとんど画質の劣化がわからないためである。ただし、画像の見え方は、画像の大きさ、見る距離、解像度などによって変わってくるので、アプリケーションによって最適なテーブルは違ってくる。

**【 0 0 3 4 】**

ハフマン符号化部 6 0 5 における量子化後の D C T 係数への符号割り当てでは、D C 成分には、前のブロックとの相関が強いので、図 8 のように前のブロックとの差分に対してハフマン符号を割り当てる。

A C 成分は、図 9 に示すように斜め方向にジグザグにスキャンし、図 1 0 のフローチャートに示す以下の手順で符号化される。

( 1 ) A C 成分を図 9 に示すように、ジグザグスキャンする ( ステップ S 1 ) 。

( 2 ) 注目する成分が 0 でなければ、グループ分けする ( ステップ S 2 , S 3 ) 。

( 3 ) 注目する成分が 0 ならば、そのランレングスをカウントする ( ステップ S 2 , S 4 ) 。

( 4 ) ジグザグの最後まで 0 なら打ち切る。

**【 0 0 3 5 】**

量子化後の A C 成分は、高周波ほど大きな値で割られていて 0 に収束することが多いため、( 3 )、( 4 ) の処理によって大幅な符号量の削減が図れる。

**【 0 0 3 6 】**

また、最適なハフマン符号は画像や量子化テーブル T 1 によって異なるため、J P E G ではハフマンテーブル T 2 を選択できるようになっている ( ステップ S 5 ) 。

**【 0 0 3 7 】**

以上は、J P E G のアルゴリズムの説明であるが、符号化されたデータが異なる環境で確実に復号されるためには、前記したように符号化アルゴリズムに基づいて作成された圧縮データの他に各種パラメータを共通のフォーマットで送信する必要がある。そこで、J P E G 規格では、符号化データの交換フォーマットが定められている。以下では、図 1 1 を基に J P E G データの交換フォーマットのデータ構造を説明する。

**【 0 0 3 8 】**

J P E G データを便宜的に大きく 3 つに分け、それぞれを、先頭マーカコード部 T M、画像情報部 I I、終端マーカコード部 E M と称することとする。

**【 0 0 3 9 】**

先頭マーカコード部 T M の先頭は、必ず領域 S O I で始まり、その後には復号のための各種パラメータが含まれる領域であるマーカ群 M がある。

前記マーカ群 M は、図 1 2 に示すように、マーカセグメント A P P 1、C O M、D H T、D Q T、S O F 0、D R I、及び S O S などで構成される。

**【 0 0 4 0 】**

前記マーカセグメント A P P 1 は、カラーファクシミリのために導入されたもので、ファックス識別子と解像度情報が含まれる。

前記マーカセグメント C O M は、製品名などのコメントを入れるもので、圧縮には何の効果も及ぼさない。

前記マーカセグメント D H T はハフマンテーブル T 2 の生成情報、マーカセグメント D Q T は量子化テーブル T 1 が含まれる。

前記マーカセグメント S O F 0 は、J P E G ベースライン用のフレームヘッダで、画像のライン数、画像幅が含まれている。

前記マーカセグメント S O S は、必ず圧縮データの直前にあるが、マーカセグメント S O F 0、D H T、及び D Q T の位置は領域 S O I とマーカセグメント S O S の間にあればよい。また、マーカセグメント D H T、D Q T は 1 つのマーカセグメントにすべてのテーブルを入れてもよく、1 つのテーブルしか入れない代わりに複数のマーカセグメントを使ってもよい。各色成分がどのテーブルを使うかの情報は、マーカセグメント S O S に含まれる。

10

20

30

40

50

なお、マーカーセグメント D R I は、後述するリスタートマーカー M の間隔であるリスタートインターバル値を格納している。これらについては、後で説明する。

【 0 0 4 1 】

終端マーカーコード部 E M は、マーカーセグメント D N L と E O I からなる。

前記マーカーセグメント D N L は、ライン数を指定する N L パラメータを持つ。

前記 D N L は、符号化側に画像全体を格納するメモリが無く、符号化の時点でライン数を確定できない場合を想定したもので、圧縮後に画像のライン数を指定する場合に用いられる。このとき、前記マーカーセグメント S O F 0 に格納されているライン数は仮のライン数となり、マーカーセグメント D N L の N L パラメータが本当のライン数になる。ただし、ライン数  $Y > N L$  または、 $Y = 0$  でなければならない。

10

【 0 0 4 2 】

カラーファクシミリでは、マーカーセグメント D N L でライン数を指定した J P E G も復号できなければならない。マーカーセグメント D N L の使用は J P E G の規格にあるが、他のアプリケーションでは見られず、ファクシミリ特有のものになっている。

【 0 0 4 3 】

画像情報部 I I は、図 1 1 のように圧縮データ C D とリスタートマーカー M からなる。J P E G では、1 つの色成分に対し 1 つの単位を符号化した後に、次の色成分の 1 つの単位を符号化する。繰り返す単位を M C U という。サブサンプリング 4 : 1 : 1 のときは、輝度成分 4 ブロックに対して、2 つの色差成分は 1 ブロックずつが対応し、これが M C U となる。

20

【 0 0 4 4 】

J P E G 規格ではリスタートマーカー M を使用する時には、リスタートマーカー M は M C U を単位とする間隔で挿入されることになっており、その間隔はリスタートインターバルと呼ばれ、先頭マーカーコード部 T M のマーカーセグメント D R I で指定される。

【 0 0 4 5 】

ところで、カラーファクシミリでは、以上に説明した J P E G が標準の符号化方式として採用されているのであるが、メモリ送信における符号化後に発信元を付加するに当たってリスタートマーカー M を使用するのには、以下の問題がある。

【 0 0 4 6 】

D C 成分の値は、ブロック中の画素の合計値に相当するので、画像の場所によって値が変わるが、D C 成分の差分の値は、0 付近に集まる性質がある。そのため、値が小さい差分に短い符号を割り当てることにより、符号化効率を上げることができる。

30

ところが、リスタートマーカー M の直後では D C 成分の差分でなく、D C 成分そのものの値に符号が割り当てられる。従って、リスタートマーカー M が多いほど、符号化効率が低下することとなる。

【 0 0 4 7 】

発信元情報の文字は、2 0 0 d p i ならば 3 2 ライン程度で表せる。1 ブロックは  $8 \times 8$  だから、サブサンプリング 4 : 1 : 1 では、 $16 \times 16$  の画素が 1 M C U になるので、幅 1 7 2 8 画素である A 4 サイズの画像に付される発信元情報は、 $216 (= 1728 / 16 * 32 / 16)$  個の M C U からなる。従って、発信元情報を符号化後に付けるには、リスタートマーカー M を入れる間隔は 2 1 6 にすればよい。

40

ところが、J P E G 規格ではリスタートマーカー M の挿入の間隔は一定にしかできないため、発信元情報を画像の先端に付加する場合は、マージする箇所は発信元情報と画像の接続部の 1 カ所であるにも関わらず、画像データ内の本来必要のない箇所にも同じ間隔でリスタートマーカー M を入れなければならない。

従って、圧縮データ C D は、発信元情報 4 と同じく 3 2 ラインの矩形でリスタートマーカー M で区切られこととなり、J P E G データと画像とを対応して示すと図 1 3 に示すようになる。図 1 3 ( a ) は発信元情報 4 を原画像 1 の先端に付加した画像を、( b ) は ( a ) の画像をラインに対応して示す J P E G データの模式図である。参照符号 C 1 は原画像 1 のブロック単位の圧縮データ、C 4 は発信元情報 4 の圧縮データを示している。

50

## 【 0 0 4 8 】

リスタートマーカ R M は、D C 成分を初期化するため、その数が多いほど D C 成分間の相関が利用できなくなり、符号化効率が低下するという問題がある。A 4 サイズの画像の高さは、約 2 3 0 0 ラインであるから、1 つの画像中に約 7 1 ( = 2 3 0 0 / 3 2 ) ものリスタートマーカが挿入されることになり、符号化効率の低下は著しい。

## 【 0 0 4 9 】

本発明は、前記の問題点を解消するためになされたものであって、発信元情報を画像の先端に付加する場合に、リスタートマーカの増加を抑えて符号化効率を高めた画像符号化装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 5 0 】

## 【 課題を解決するための手段 】

本発明は、上記の目的を達成するため、次の構成を有する。

本発明の第 1 の要旨は、第 1 の画像と、該第 1 の画像よりも小領域の第 2 の画像とを、各々符号化した後に結合して送信することで、1 の送信画面上には第 2 の画像が第 1 の画像よりも上段側に配置する送信画像を送信する画像符号化装置であって、前記第 1 の画像と第 2 の画像を各々略 1 8 0 ° 回転した第 1 の回転画像と第 2 の回転画像を出力する画像回転手段と、前記第 1 の回転画像の大きさに基づく符号化ブロック単位で、前記第 1 の回転画像を符号化した第 1 の符号と、第 2 の回転画像を符号化した第 2 の符号と、を生成する符号化手段と、前記第 1 の符号の後方に第 2 の符号を結合する符号結合手段と、を設けたことを特徴とする画像符号化装置にある。

## 【 0 0 5 1 】

本発明の第 1 の要旨によれば、画像回転手段によって送信画像を略 1 8 0 °、すなわち、出力結果した送信画像に欠ける部分の出ない回転角度で回転することで、符号化処理方向を逆転し、第 1 の画像が第 2 の画像よりも先に符号化されることとなり、符号化手段では第 1 の回転画像の大きさに基づく符号化ブロック単位で第 1、第 2 の回転画像を符号化することとなる。ここで、第 2 の回転画像は第 1 の画像よりも小さいので、第 2 の回転画像が複数の符号化ブロックとなることはないので、第 1、第 2 の回転画像の符号化における符号化ブロックは 2 個となり、符号化ブロック毎にリセットされる圧縮処理等が最低限の回数に抑えられ、符号化効率を向上することができる。

## 【 0 0 5 2 】

本発明の第 2 の要旨は、前記符号化手段は、符号化ブロック単位を示す識別符号の挿入間隔を第 1 の回転画像の大きさに基づいて決定することを特徴とする要旨 1 記載の画像符号化装置にある。

## 【 0 0 5 3 】

本発明の第 2 の要旨によれば、符号化ブロック単位を示す識別符号を設ける挿入間隔を第 1 の回転画像の大きさにより決定することで、第 1 の画像よりも小さい第 2 の回転画像の符号中には識別符号は挿入されず、符号化効率を向上することができる。

## 【 0 0 5 4 】

本発明の第 3 の要旨は、前記符号結合手段は、符号化ブロック単位を示す識別符号により第 1 の符号と第 2 の符号を結合することを特徴とする要旨 1 記載の画像符号化装置にある。

## 【 0 0 5 5 】

本発明の第 4 の要旨は、前記符号化手段は、前記第 1 の回転画像の符号化時に、符号化ブロック単位を示す識別符号の後に前記第 2 の回転画像の符号で置き換えるためのダミー画像符号を生成することを特徴とする要旨 1 記載の画像符号化装置にある。

## 【 0 0 5 6 】

本発明の第 5 の要旨は、前記符号化手段は、符号化により、符号化対象の符号の前方にライン数定義パラメータを、後方にライン数再定義パラメータを形成し、前記第 1 の符号のライン数定義パラメータには、仮のライン数を指定し、前記第 2 の符号のライン数再定義パラメータには、第 1 と第 2 の回転画像情報をマージした画像情報のライン数を指定する

10

20

30

40

50



ことを特徴とする要旨 1 記載の画像符号化装置にある。

【 0 0 5 7 】

本発明の第 6 の要旨は、前記符号化手段は、符号化により、符号化対象の符号の前方にライン数定義パラメータを、後方にライン数再定義パラメータを形成し、前記第 1 の符号のライン数定義パラメータには、第 1 と第 2 の回転画像情報をマージした画像情報のライン数を入れ、ライン数再定義パラメータには第 1 の回転画像情報のライン数を入れることを特徴とする要旨 1 記載の画像符号化装置にある。

【 0 0 5 8 】

本発明の第 3 ~ 6 の要旨によれば、第 1 の符号と第 2 の符号の結合を確実に行うことができる。

10

【 0 0 5 9 】

本発明の第 7 の要旨は、前記第 2 の画像は、発信元情報をビットマップに展開した画像であることを特徴とする要旨 1 記載の画像符号化装置にある。

本発明の第 7 の要旨によれば、ファクシミリ等で広く用いられている文字、数字、記号、符号等からなる第 2 の画像である発信元情報を、第 1 の画像の上段部に向きを同じくして配置できるので、受信者は見やすく発信元情報が付いた送信画像を得ることができる。

【 0 0 6 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。尚、前記した構成と同一部分には同一符号を付して説明を省略する。

20

【 0 0 6 1 】

図 1 は、本発明の実施形態に係る画像符号化装置の符号化部の概略構成を表すブロック図である。

本発明の実施形態に係る画像符号化装置は、送信したい原画像 1 を入力する画像入力手段 2、発信元情報をビットマップに展開した発信元画像 4 を作成する発信元作成手段 3、入力された画像を 180° 回転して、回転画像を出力する画像回転手段 5、画像回転手段 5 より出力された画像を一時的に格納する画像用メモリ 7、回転画像を符号化する符号化手段 9、符号化手段 9 より出力された符号を格納する符号用メモリ 10、11、2 つの符号を結合する符号結合手段 13 を有している。

【 0 0 6 2 】

30

また、図 1 中の参照符号 1 と 6 は、それぞれ送信した画像 1 とそれを回転した回転画像 6 を表す模式図で、参照符号 4 と 8 は、それぞれ発信元情報をビットマップに落とした発信元画像 4 と、それを回転した回転発信元画像 8 を表す模式図である。参照符号 12 は、2 つの符号をマージした送信画像 12 を表す模式図で、復号し、印字したときに、この図が再現される。図中の点線は、図とそれに対応する画像データまたは符号を表す。

【 0 0 6 3 】

画像入力手段 2 は、送信したい画像データを作成するもので、図示しないスキャナにより画像が印字されている原稿からデジタル画像データを作成してもよく、すでにあるデジタル画像データを加工して作成してもよい。

【 0 0 6 4 】

40

発信元作成手段 3 は、フォントで表された送信者の氏名や送信時刻などの発信元情報をビットマップに展開して、画像データ 4 を作成する。

【 0 0 6 5 】

画像回転手段 5 は、入力画像データの向きを 180° 回転処理するのであり、画像入力手段 2 から出力された画像データと発信元作成手段 3 から出力された画像データ 4 を 180° 回転、すなわち符号化方向を逆にして、画像用メモリ 7 に出力する。

尚、本実施形態では回転方向を 180° として説明するが、入力画像データの向きを略上下反転する角度であればよい。すなわち、回転した画像データを復号した場合に、出力結果した送信画像に欠ける部分のない回転角度であればよい。係る画像データが欠けることのない回転角度を、「略 180°」と称する。従って、略 180° は、出力する用紙に対

50

する送信画像の大きさ、配列関係等によって異なることとなる。

【0066】

画像用メモリ7には、入力画像1の向きを180°回転された画像が格納され、符号化手段9は、該180°回転された画像を符号化する。

【0067】

符号用メモリ10, 11は、それぞれ回転され符号化された画像データと発信元情報の画像データを格納する。

【0068】

画像結合手段13は、二つの符号をマージし、通信回線14へ出力する。

【0069】

符号化手段9による符号化と、画像結合手段13による符号のマージの仕方は、いくつか考えられるが、共通の特徴を以下に説明する。

【0070】

(a) 画像サイズについて

入力画像のライン数をY1、発信元のライン数をHとする。ここで、Y1とHはサブサンプリング4:1:1のときは16の倍数、サブサンプリング1:1:1のときは8の倍数になるようにする。

【0071】

(b) リスタートインターバルについて

マーカーセグメントDRIのリスタートインターバルの大きさは、画像幅Xとライン数Y1から決まる。サブサンプリング4:1:1のときは $(X/16) * (Y1/16)$ になり、サブサンプリング1:1:1のときは、 $(X/8) * (Y1/8)$ になる。

【0072】

次に、符号化と符号のマージの方法の実施例1~3について説明する。

(実施例1)

符号化と符号のマージの方法の実施例1は、画像データに予めダミーデータを入れておき、全体を符号化したあと発信元の符号とダミーデータ部分を取り替える方法である。以下、図2を参照しつつ、詳細に説明する。

【0073】

入力画像1の符号化に関して、先端マーカコード部TM内のマーカーセグメントSOF0 (図12参照)のYパラメータ(ライン数)には画像の本当のライン数Y1+Hを入れ、回転後の回転入力画像6の下にライン数Hで発信元画像4と大きさが同じになるダミーデータDDを付けて、画像全体をJPEGで符号化する。

【0074】

リスタートマーカRMは、上記マーカーセグメントDRI(図12参照)に記述してあるリスタートインターバル値により、回転後の回転入力画像6に対する圧縮データC6とダミーデータDDに対する圧縮データCDDの間に挿入される。この符号は、符号用メモリ10に蓄えられる。

【0075】

一方、回転後の回転発信元画像8は、前記回転入力画像6とは別にJPEGで符号化し、符号メモリ11に蓄えておく。

【0076】

送信に当たっては、符号用メモリ10にある符号データの先端マーカコード部TMと回転入力画像6に対する圧縮データC6とリスタートマーカRMまでを送信した後、回転発信元画像8に対する圧縮データC8と終端マーカコード部EMを送信する。これにより、送信される符号は、回転発信元画像8のついた一つの送信画像12に対応したものになり、復号するとそれが得られる。

【0077】

(実施例2)

符号化と符号のマージの方法の実施例2は、Yパラメータには仮のライン数(Y0)を入

10

20

30

40

50

れておき、回転発信元画像 8 とのマージの時に、終端マーカコード部 E M のマーカーセグメント D N L ( 図 1 1 参照 ) で本当のライン数を指定するものである。以下、図 3 を参照しつつ、詳細に説明する。

【 0 0 7 8 】

入力画像 1 の符号化に関して、先端マーカコード部 T M 内のマーカーセグメント S O F 0 ( 図 1 2 参照 ) の Y パラメータには画像の仮のライン数 Y 0 を入れる。ここで、Y 0 は  $Y 0 = 0$  または  $Y 0 > Y 1 + H$  にする。

ここでは、前記実施例 1 で示したダミーデータ D D ( 図 2 ) は付けずに、回転された入力画像 6 のみを J P E G で符号化する。上記のマーカーセグメント D R I ( 図 1 2 参照 ) に設定されたリスタートインターバルにより、リスタートマーカ R M は圧縮データ C 6 の後に付き、その後には終端マーカコード部 E M が付く。該終端コード部 E M にマーカーセグメント D N L を入れ、パラメータ N L = Y 1 ( 本当のライン数 ) とする。

10

【 0 0 7 9 】

一方、回転後の発信元画像 8 は、回転入力画像 6 とは別に J P E G で符号化し、符号メモリ 1 1 に蓄えておく。ここで、先端マーカコード部 T M 内のマーカーセグメント S O F 0 ( 図 1 2 参照 ) の  $Y = H$ 、終端コード部 E M のマーカーセグメント D N L のパラメータ N L =  $Y 1 + H$  とする。

【 0 0 8 0 】

送信に当たっては、符号用メモリ 1 0 にある符号データの先端マーカコード部 T M と回転入力画像 6 に対する圧縮データ C 6 とリスタートマーカ R M までを送信した後、回転発信元情報画像 8 に対する圧縮データ C 8 と終端マーカコード部 E M を送信する。

20

【 0 0 8 1 】

( 実施例 3 )

符号化と符号のマージの方法の実施例 3 は、Y パラメータには送信される画像の本当のライン数を入れておき、D N L で発信元情報画像がないときの画像の本当のライン数を指定するものである。以下、図 4 を参照しつつ、詳細に説明する。

【 0 0 8 2 】

入力画像 1 の符号化に関して、先端マーカコード部 T M 内の S O F 0 の Y パラメータには画像の本当のライン数  $Y 1 + H$  を入れる。ここでは、ダミーデータは付けずに、終端マーカコード部 E M にマーカーセグメント D N L を使い、 $N L = Y 1$  として、回転された入力画像 6 のみを J P E G で符号化する。

30

【 0 0 8 3 】

マーカーセグメント D R I のリスタートインターバルにより、リスタートマーカ R M は回転入力画像 6 の圧縮データ C 6 の後に付き、その後には終端マーカコード部 E M が付く。終端マーカコード部 E M に D N L を入れ、 $N L = Y 1$  とする。

【 0 0 8 4 】

一方、向きを 1 8 0 度回転後の発信元情報画像 8 は、回転入力画像 6 とは別に符号化し、符号用メモリ 1 1 に蓄えておく。

【 0 0 8 5 】

送信に当たっては、符号用メモリ 1 0 にある符号データの先端マーカコード部 T M と回転入力画像 6 に対する圧縮データ C 6 とリスタートマーカ R M までを送信した後、回転発信元情報画像 8 に対する圧縮データ C 8 とその終端マーカコード部 E M を送信する。

40

【 0 0 8 6 】

上記 3 つの方法において、実施例 1 , 3 に示す方法、手段では、回転発信元情報画像 8 の符号化の前に、送信する画像のライン数が分かっていないと使えないが、実施例 2 の方法、手段では、送信前になって初めて、回転発信元情報画像 8 のライン数 H が確定したときでも使うことができる。いずれも、符号化メモリ 1 0 に格納された符号は回転発信元情報画像 8 の符号 C 8 がないだけで正常の画像に復号することができる。

これにより、符号化メモリ 1 0 に格納された符号を送信すれば、発信元情報画像 8 のついていない画像に対する符号も送信することができる。

50

ただし、符号化メモリ 11 に格納された回転発信元情報画像 8 の符号は、実施例 2 のときだけは、 $Y < NL$  となっているため正しく復号できない可能性がある。

【0087】

上記第 1 ~ 第 3 の方法、手段により、図 1、図 5 のように送信される符号は、回転発信元情報画像 8 の付いた一つの送信画像 12 に対応したものになり、復号するとそれが得られる。いずれも、リスタートマーカ RM は一つしか使わない。

【0088】

以上説明したように、別個独立の入力画像 1 と発信元情報画像 4 とを組み込み、1 の送信画像を形成する場合に、該送信画像の上方部に少ないライン数（小さな領域）の発信元情報画像 4 を、その下方部に発信元情報画像 4 よりも大きな領域の入力画像 1 を配置する時には、入力画像 1 と発信元情報画像 4 とを符号化前に各々 180 度回転し、大きな領域の入力画像 1 側より J P E G で符号化を開始することで、符号化ブロック単位が入力画像 1 により決定され、リスタートマーカ RM は回転入力画像 4 の符号と回転発信元情報画像 8 の符号の間の 1 箇所のみ挿入されるのみとなる。

10

【0089】

一方、入力画像 1 と発信元情報画像 4 とを符号化前に各々 180 度回転することなく符号化した場合には、少ないライン数の発信元情報画像 4 の領域に合せて大きな領域の入力画像 1 の符号中にリスタートマーカ RM が多数含まれることとなる。

従って、上記した本実施形態に係る画像符号化装置によれば、入力画像 1 の符号中にリスタートマーカ RM が含まれることはないので、符号化効率を高めることができる。

20

【0090】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明の要旨によれば、メモリ送信時に第 2 の画像として例えば、発信元情報を付ける場合において、大きな第 1 の画像は 1 の符号化ブロックとなるので、例えば送信される J P E G 符号につけられる識別符号となるリスタートマーカは、第 1 の符号と第 2 の符号の間に 1 つだけですむため、従来の技術のリスタートマーカを多数使用する場合と比べて、符号化効率はかなり改善される。

【0091】

また、カラーファクシミリでは、インクジェットプリンタが使われることが多く、紙は普通紙が使われる。画像は一枚の紙に印字されるので、逆さまに送信してもユーザーが見るときに直せばよいので、不自然さはない。逆に、紙は前から出てくるので、ユーザーにとって正しい方向に画像が印刷されて紙が出てくるといったメリットがある。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態に係る画像符号化装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】本発明の実施例 1 に係る符号化と符号のマージの説明図である。

【図 3】本発明の実施例 2 に係る符号化と符号のマージの説明図である。

【図 4】本発明の実施例 3 に係る符号化と符号のマージの説明図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る画像符号化装置による反転した画像とその送信情報の説明図である。

【図 6】J P E G の符号化、復号を説明する概略ブロック図である。

40

【図 7】D C T 変換の説明図である。

【図 8】D C 成分の符号化方法の説明図である。

【図 9】ジグザグスキャンの説明図である。

【図 10】A C 成分の符号化方法を説明するブロック図である。

【図 11】J P E G データの交換フォーマットの説明図である。

【図 12】マーカ一群に含まれる具体的なマーカセグメントの説明図である。

【図 13】従来の画像符号化装置による送信画像とその送信情報の説明図である。

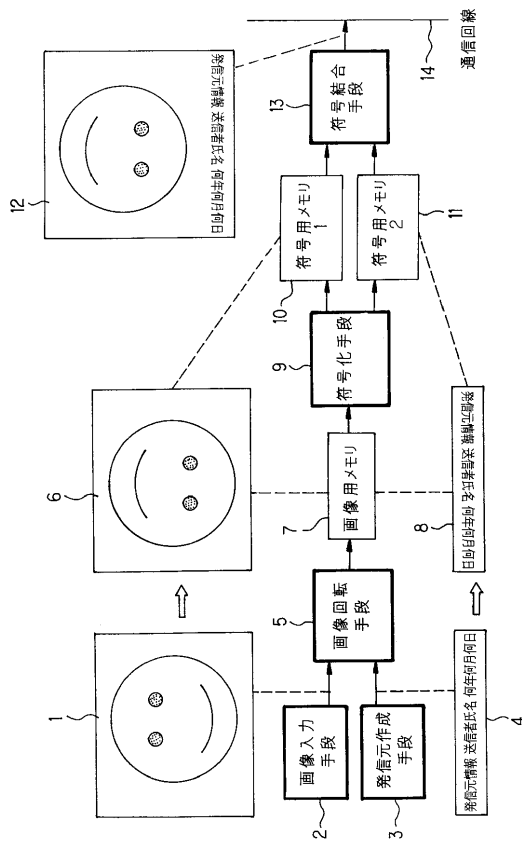
【符号の説明】

- 1 原画像
- 2 画像入力手段

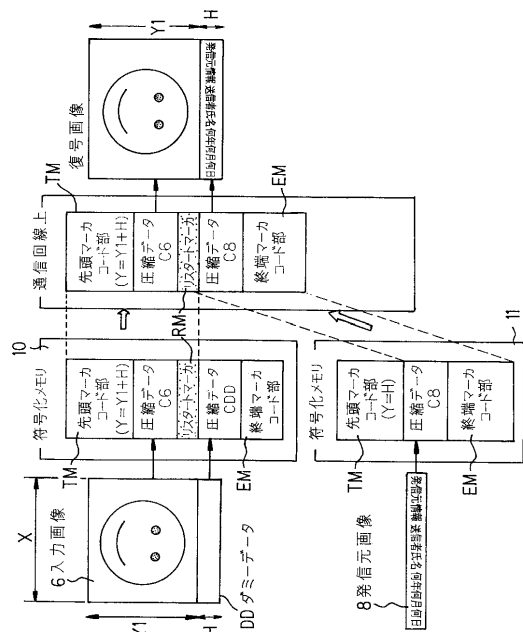
50

- 3 発信元作成手段
- 4 発信元情報画像
- 5 画像回転手段
- 6 回転入力画像
- 8 回転発信元情報画像
- 1 2 送信画像
- 1 3 符号結合手段
- T M 先頭マーカ部
- R M リスタートマーカ
- E M 終端マーカコード部
- D D ダミーデータ
- Y 1、H ライン数

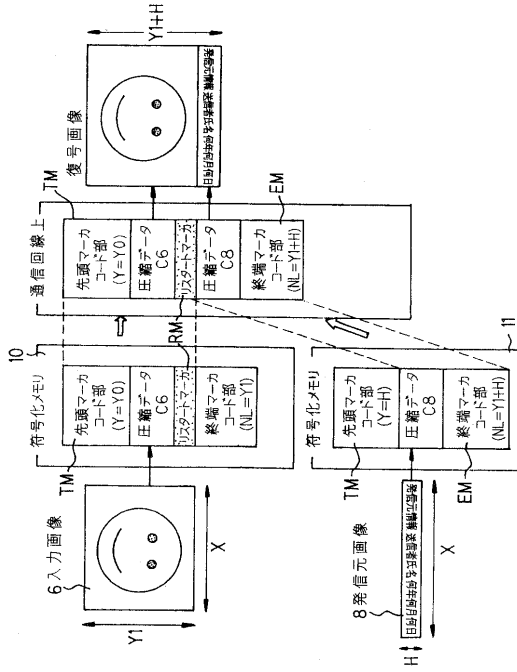
【 図 1 】



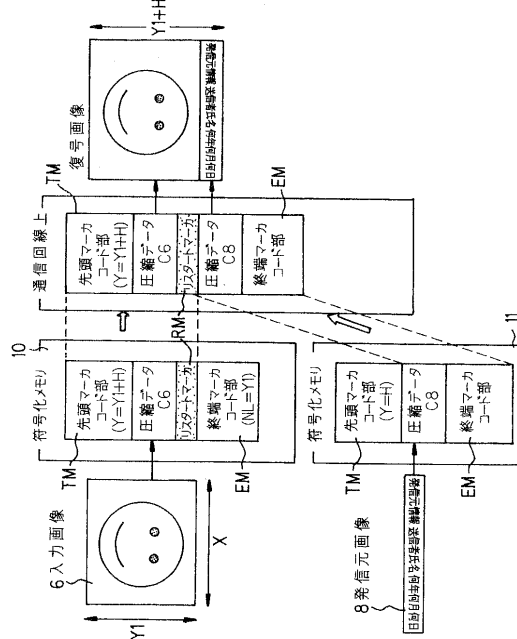
【 図 2 】



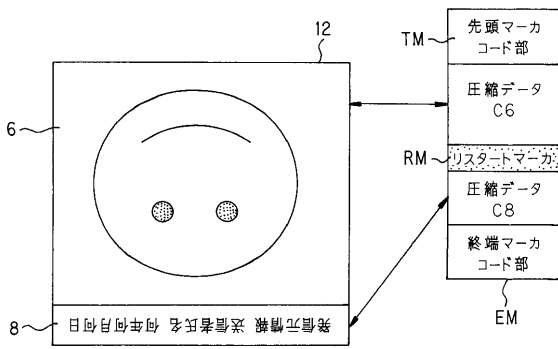
【 図 3 】



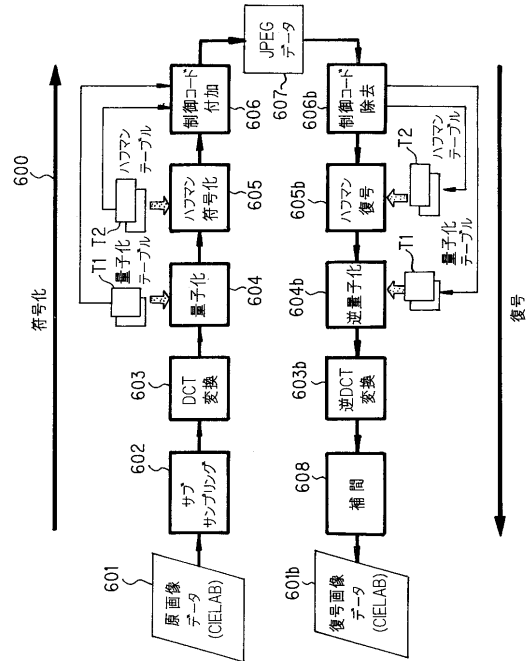
【 図 4 】



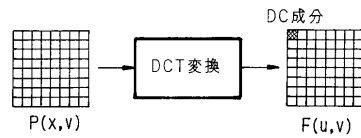
【 図 5 】



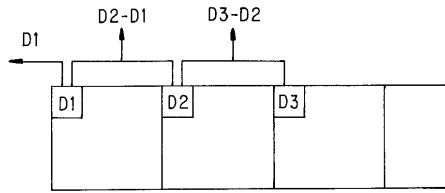
【 図 6 】



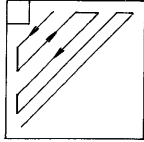
【 図 7 】



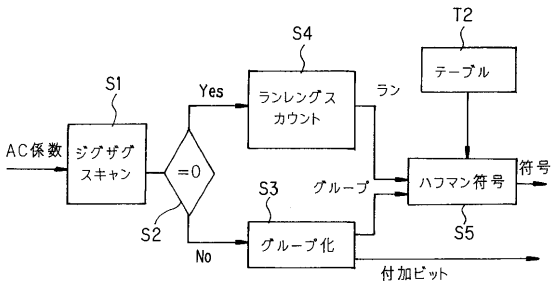
【 図 8 】



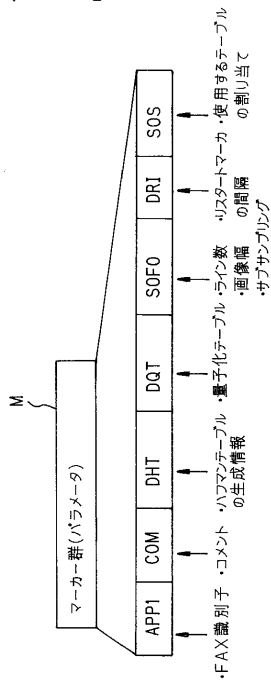
【 図 9 】



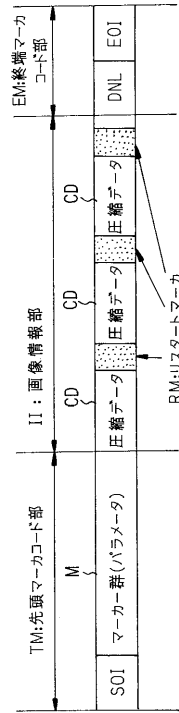
【 図 10 】



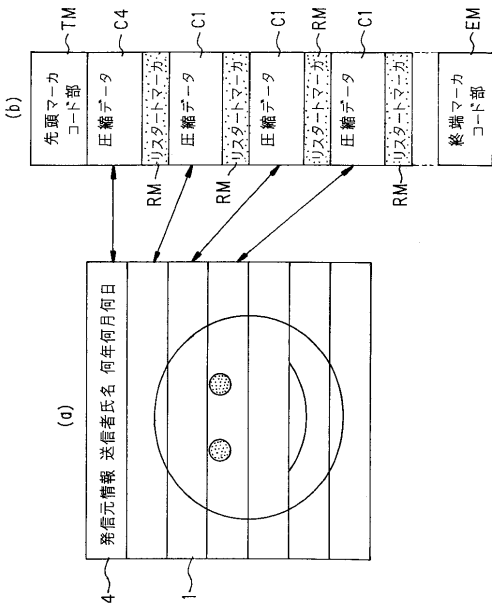
【 図 12 】



【 図 11 】



【 図 13 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 4 N 7/30

F I

H 0 4 N 7/133

Z

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H04N 1/38 - 1/393

H04N 1/41 - 1/419