

(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2005-346638
(P2005-346638A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G06T 3/40	G06T 3/40 F	5B057
H04N 1/387	H04N 1/387 I O 1	5C076

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-168693 (P2004-168693)	(71) 出願人	000104652 キヤノン電子株式会社
(22) 出願日	平成16年6月7日(2004.6.7)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	▲高▼橋 宏幸 埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内

最終頁に続く

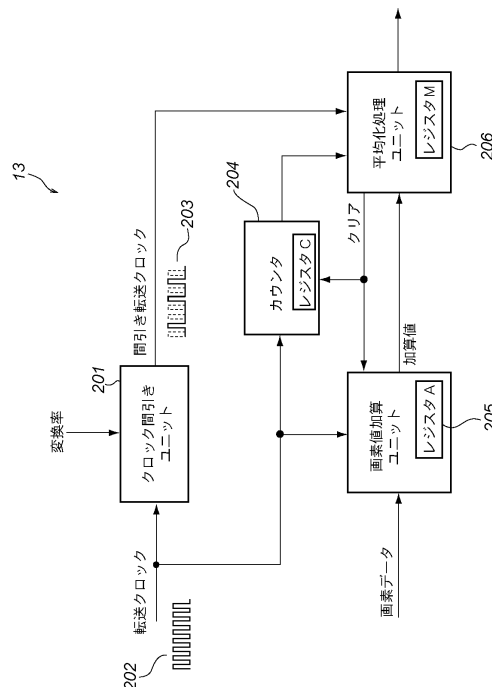
(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 画像の解像度変換を高速に実行するとともに、元画像データの消失や重複の発生を 방지、より忠実な画像を再現可能とする。

【解決手段】 クロック間引きユニット201は、解像度変換の比率に基づいて、画像データを画素単位で転送するための転送クロックからパルスを間引くことにより間引き転送クロックを生成する。カウンタ204、画素値加算ユニット205、平均化処理ユニット206は、クロック間引きユニット201で生成された間引き転送クロックにおいて隣接する2つのパルスの何れか一方に対応した画素と、該隣接する2つのパルスの中に存在する前記転送クロックのパルスに対応した画素についての画素値の平均値を算出し、これを解像度変換後の画素値とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

解像度変換の比率に基づいて、画像データを画素単位で転送するための転送クロックからパルスの間引くことにより間引きクロックを生成する生成工程と、

前記間引きクロックにおいて隣接する2つのパルスの何れか一方に対応した画素と、該隣接する2つのパルスの中に存在する前記転送クロックの間引きされたパルスに対応した画素について画素値の平均値を算出し、該平均値を解像度変換後の画素値とする算出工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】

n 、 m を $n > m$ の条件を満たす正の整数とし、前記解像度変換の比率を n/m とした場合、前記生成工程は、前記転送クロックの m 個のパルス毎に n 個のパルスができるだけ等間隔に存在するように前記間引きクロックを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

10

【請求項 3】

前記算出工程では、

前記転送クロックに同期して画素データを順次入力する入力し、

入力された画素データと画素数を累積し、

前記間引きクロックに同期して、前記累積により得られた画素データの累積値と画素数の累積値を用いて平均値を算出するとともに、各累積値をクリアすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

20

【請求項 4】

解像度変換の比率に基づいて、画像データを画素単位で転送するための転送クロックからパルスの間引くことにより間引きクロックを生成する生成手段と、

前記間引きクロックにおいて隣接する2つのパルスの何れか一方に対応した画素と、該隣接する2つのパルスの中に存在する前記転送クロックの間引きされたパルスに対応した画素について画素値の平均値を算出し、該平均値を解像度変換後の画素値とする算出手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 5】

n 、 m を $n > m$ の条件を満たす正の整数とし、前記解像度変換の比率を n/m とした場合、前記生成手段は、前記転送クロックの m 個のパルス毎に n 個のパルスができるだけ等間隔に存在するように前記間引きクロックを生成することを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

30

【請求項 6】

前記算出手段では、

前記転送クロックに同期して画素データを順次入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された画素データと画素数を累積していく累積手段と、

前記間引きクロックに同期して、前記累積手段で得られた画素データの累積値と画素数の累積値を用いて平均値を算出するとともに、前記累積手段の各累積値をクリアする平均化手段とを備えることを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、読み取った画像に画像処理を施して出力画像を得る画像処理方法に関するものであり、特に、画像データの解像度変換処理に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

スキャナ、プリンタ、複写機などにおいては、機器に入力された画像に対して解像度変換等の画像編集処理を施して出力する機能を備えている。この種の装置では、入力された画像データを保持するメモリや、メモリに保持した画像データを編集して出力する画像処理部を有し、例えば、入力された画像データの解像度を任意に変換して出力する解像度変

50

換処理が可能となっている。

【0003】

例えば、スキャナにおいては、センサを含む光学系を用いて画像を読み取って入力画像データを得るが、上記解像度変換処理により当該光学系の解像度以外の解像度で出力画像を得ることも可能となっている。このような光学系の解像度以外の解像度を補間解像度と称する。補間解像度を有した出力画像を得るための一般的な補間方式としては、ニアレストネイバ方式、バイリニア方式、バイキュービック方式等が知られている。

【0004】

ニアレストネイバ方式とは、単純に最も近傍の画像データ（画素値）を使用して解像度変換を実現する方法であり、画像処理時間が短いという利点を有する。また、バイリニア方式、バイキュービック方式とは、周辺の複数の画素を用いて数学的に解像度変換後の画素値を算出して拡大/縮小する方式である。特に、バイキュービック方式は精度が高く階調のある画像のリサイズに向いている（特許文献1を参照）。

10

【特許文献1】特開昭56-040978号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ニアレストネイバ方式では、求めるべき画像位置の画像データ（画素値）を最も近傍の画像データ（画素値）で置き換える方式であるため、解像度変換処理は高速に行われる。しかしながら、画像の縮小処理を行った場合には画素の消失が発生するので、入力画像の細かな部分が潰れて消失し、モアレの発生等の原因となるといった課題がある。

20

【0006】

また、バイリニア方式、バイキュービック方式では、近傍の4画素または16画素から求めるべき画像位置の画像データ（画素値）を求めるので、比較的元画像に基づいた画像を再生することが可能であり、広く普及している。しかしながら、複雑な計算が必要なため、解像度変換処理に要する時間が大きくなるという課題がある。また、近傍の4画素または16画素を常に使用するため、変更後の解像度によっては画像の連続性を損なう可能性もある。

【0007】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、画像の解像度変換を高速に実行するとともに、元画像データの消失や重複の発生を防ぎ、より忠実な画像を再現可能とすることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理方法は、
解像度変換の比率に基づいて、画像データを画素単位で転送するための転送クロックからパルスの間引くことにより間引きクロックを生成する生成工程と、
前記間引きクロックにおいて隣接する2つのパルスの何れか一方に対応した画素と、該隣接する2つのパルスの中に存在する前記転送クロックの間引きされたパルスに対応した画素について画素値の平均値を算出し、該平均値を解像度変換後の画素値とする算出工程とを備える。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、解像度変換に要する時間を大きく削減できる。また、元画像データの消失（画像情報の欠落）や重複を防止でき、より忠実な画像を再現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0011】

図1は本発明を適用した装置の一例であるところのスキャナ装置の構成を示すブロック

50

図である。なお、本実施形態ではスキャナ装置に本発明を適用した例を説明するが、デジタル複写機や複合機等各種装置に適用可能であることは当業者には明らかであろう。本実施形態によるスキャナ装置 1 はホストコンピュータ 20 に接続され、ホストコンピュータ 20 からの指示によって指定された解像度で原稿を光学的に読み取り、画像データとしてホストコンピュータ 20 にこれを送信する。図 1 に示されるように、スキャナ装置 1 は、画像読み取り部 11、A/D変換部 12、解像度変換部 13、CPU 14、インターフェース(I/F) 15、保存部 16を有する。

【0012】

画像読み取り部 11 は、不図示のラインセンサを原稿に対して相対的に移動して原稿画像を光学的に読み取る。ラインセンサは、不図示の原稿からの透過光または反射光を電気信号に変換し、画像信号を生成する。ラインセンサで生成された画像信号は A/D変換部 12 に転送される。A/D変換部 12 では、画像読み取り部 11 から送られてきた画像信号をデジタル化し、画素単位のデジタルデータからなるデジタル画像データが得られる。デジタル画像データは、転送クロックに同期して A/D変換部 12 から解像度変換部 13 へ転送される。解像度変換部 13 では、CPU 14 によって設定された解像度変換率に従ってデジタル画像データの解像度を変換し、出力する。なお、解像度変換率が 1 の場合は入力されたデジタル画像データがそのまま出力されることになる。解像度変換部 13 によって解像度を変換された画像データは一旦保存部 16 に保存された後、I/F 15 を介して接続されたホストコンピュータ 20 等の外部機器へ出力される。

10

【0013】

CPU 14 は本実施形態のスキャナ装置 1 の全体を制御するものであり、例えば、不図示の原稿とラインセンサを相対的に移動する制御等をおこなう。また、CPU 14 は、所望の解像度を得るために、ホストコンピュータ 20 から指示された解像度に従って、解像度変換部 13 に対して解像度の変換率を指定する。なお、出力解像度(変換率)をホストコンピュータ 20 等の外部機器から指定する構成としたが、当該スキャナ装置 1 に設けられたオペレーションパネル(不図示)等から出力解像度を指定する等、他の形態で解像度を指定するようにしてもよい。

20

【0014】

上述した解像度変換部 13 では、デジタル画像データとして連続して送られてくる画素単位のデータを加算し、加算した画像データの数によって割算すること、即ち加算された画素データの平均値を用いて新たな画素値とすることにより解像度変換を実現する。以下、図 2 を参照して本実施形態の解像度変換部 13 について詳細に説明する。

30

【0015】

図 2 において、クロック間引きユニット 201 は入力された転送クロックを設定された出力解像度(変換率)に従って間引きし、間引き転送クロックを生成する。尚、変換率とは、画像読み取り部 11 の光学系によって決まる解像度と、指定された出力解像度との比率である。図 2 では、転送クロック 202 に対して 2/5 の変換率が指定されており、クロック間引きユニット 201 により、5 クロックを単位として 2 クロック目と 5 クロック目を残し、他のクロックパルスが間引かれた間引き転送クロック 203 が生成された様子を示している。このような間引き転送クロックの作成は、マルチプライヤー等の演算器を使用することにより実現できる。間引き転送クロックは元の転送クロックに対して所望の縮率(図 2 の例では 2/5)に合わせて偏りなく作成されるものである。すなわち、縮率が n/m であった場合、転送クロックの m 個のパルスに n 個のパルスが極力等間隔に存在するように間引かれる。 m 個のパルスより n 個のパルスを残す際に、どのパルスを残すかをテーブルとして登録しておき、変換率 n/m が与えられた際には、このテーブルを参照して間引き転送クロックを生成するようにしてもよいであろう。

40

【0016】

なお、転送クロックは A/D変換部 12 の動作タイミングを規定するクロックであり、転送クロックに同期して(本実施形態では転送クロックの 1 パルスに 1 画素ずつ) A/D変換部 12 から画素データが出力されることになる。

50

【0017】

カウンタ204は転送クロック202をカウントし、その結果をレジスタCに保持する。画素値加算ユニット205は、A/D変換部12から転送される画素データを累積加算し、加算値をレジスタAに保持する。平均化処理ユニット206は間引き転送クロック203に同期してレジスタAに保持された累積値をレジスタCに保持されたカウント値で割り算することにより、画素データの平均値を算出し、これをレジスタMに保持する。また、平均化処理ユニット206は、新たな平均値の算出結果をレジスタMに保持した後、直ちに（次の転送クロックのパルスが入力される前に）クリア信号をカウンタ204と画素値加算ユニット205に送る。カウンタ204ではクリア信号によりレジスタCの値を、画素値加算ユニット205ではレジスタAの値をそれぞれクリアする。このような構成により、加算され平均化される画素データの数は間引き転送クロック203によって決定され、その平均値を解像度変換後の画素値とすることにより、所望の縮率に応じた画素値が間引き転送クロック203に同期して出力されることになる。

10

【0018】

図3は図2に示した解像度変換部13の動作を説明するタイミングチャートである。変換率2/5の場合を例示している。クロック間引きユニット201は、転送クロックの5クロック毎に、2クロック目と5クロック目にパルスが存在する間引き転送クロックを生成し、これを平均化処理ユニット206に供給する。図3に示すように、レジスタCにはカウンタ204による転送クロックのカウント値が保持される。また、レジスタAには転送クロックに同期して入力される画素データを累積加算した結果が保持される。レジスタCおよびレジスタAに保持された値は、平均化処理ユニット206からのクリアパルスにより0クリアされる（図3では“0”として示した）。平均化処理ユニット206は、間引き画素クロックのパルスが入力されると、レジスタAに保持されている加算値をレジスタCに保持されているカウント値で割り算することにより、平均値を算出し、これをレジスタMに保持する。

20

【0019】

以上のような動作の結果、例えば、転送クロックの間引き位置に対応する画素（P3，P4）とこれに続く間引きクロック位置に対応する画素（P5）の値が累積されてレジスタAに保持され、累積された画素の数がレジスタCに保持される。そして、当該間引き転送クロックのタイミングで平均値（ $(P3+P4+P5)/3$ ）が算出されてレジスタMに保持され、これが解像度変換後の画素値ということになる。こうして平均化処理ユニット206で算出された画像データは、間引き転送クロックに同期して次段に転送される。例えば、画像を一時保管するための保存部16に転送され、格納されることになる。この保存部16は、間引きクロックに同期して画像データを蓄積するものである。保存部16に蓄積された画像データは、ホストコンピュータ20に所定のインターフェース15（USB等）を介して出力されることになる。

30

【0020】

尚、上記解像度変換部13は、間引きされた転送クロックのパルスとこれに続く間引き転送クロックのパルスに対応する画素の画素値の平均を算出する構成となっているが、間引き転送クロックのパルスとこれに続く間引きされた転送クロックパルスに対応する画素の画素値の平均を算出するようにしてもよい。例えば図3において、P2に対応する間引き転送クロックパルスによりP2以降の画素の累積を開始し、次のP5に対応する間引き転送クロックパルスによりP5を含まない累積値（P2～P4の累積値）について平均値を算出するにすればよい。

40

【0021】

次に、図4、図5を参照して上記構成の実施形態による解像度変換処理の特長を説明する。図4、図5は、各々、入力された元画像データを異なる縮率で解像度変換した様子を示している。各図において、上段は入力画像データであり、Anは各画素を示している。図中に示された画像転送クロックは、解像度変換部13で作成された間引きクロックである。下段は解像度変換後の画像データであり、Bnが1画素を示しており、この画像データが

50

解像度変換部 1 3 より出力され、保存部 1 6 に保管されることになる。

【 0 0 2 2 】

図 4 は 1 / 2 に、図 5 は 1 / 6 に解像度を変更しているものである。まず、図 4 を用いて解像度を 1 / 2 にする場合を説明する。ニアレストネイバ方式で 1 / 2 に解像度を変更した場合、解像度変換後の画像データ B_n は、

$$B_1 = A_2, B_2 = A_4, \dots$$

となり、 A_1, A_3, A_5, \dots 等の画素のデータが消失する。このため、元画像データを忠実に再現できなくなってしまい、モアレの発生等の原因となる。

【 0 0 2 3 】

バイリニア方式或いはバイキュービック方式で解像度を 1 / 2 に変換する場合を説明する。バイリニア方式、バイキュービック方式は、求めるべき画像データの近傍の画像データ 4 画素または 1 6 画素を用いて所望の画像データを作成する方法である。ここでは、簡易的に近傍 3 画素を用いて、各々の画像データに 1, 2, 1 の係数を掛けるものとして説明する。

【 0 0 2 4 】

図 4 の場合、解像度変換後の画像データ B_n は、

$$B_1 = (A_1 + A_2 \times 2 + A_3) / 4, B_2 = (A_3 + A_4 \times 2 + A_5) / 4, \dots$$

となる。上記の式から分かるように、解像度変換後の画像データ B_1 及び B_2 には、元画像データの A_3 が共に含まれてしまう。本来、1 画素である A_3 の画像データを複数の画像データに分ける為、 A_3 に含まれている画像データが広く再現され、画像のぼけやにじみという問題が発生する可能性がある。

【 0 0 2 5 】

同様に図 5 の場合（解像度を 1 / 6 に変換する場合）を説明すると、ニアレストネイバ方式では、

$$B_1 = A_6, B_2 = A_{12}, \dots$$

となり、 A_7 から A_{11} の画素の画像データが消失してしまう。

【 0 0 2 6 】

また、バイリニア方式、バイキュービック方式では、

$$B_1 = (A_5 + A_6 \times 2 + A_7) / 4, B_2 = (A_{11} + A_{12} \times 2 + A_{13}) / 4, \dots$$

となり、 A_8 から A_{10} の画像データの消失が発生し、画像の連続性が損なわれるという問題が発生する。

【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態の解像度変換部 1 3 による解像度変換処理について図 4、図 5 を用いて説明する。本実施形態の場合、解像度を 1 / 2 と 1 / 6 に変換すると、上述したように、それぞれ 2 画素の平均、6 画素の平均が算出され、解像度変換後の画素値となる。

【 0 0 2 8 】

上記解像度変換部 1 3 を用いて解像度変換を行うと、図 4 の場合では、

$$B_1 = (A_1 + A_2) / 2, B_2 = (A_3 + A_4) / 2, \dots$$

となる。同様に、図 5 の場合は、

$$B_1 = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6) / 6, B_2 = (A_7 + A_8 + A_9 + A_{10} + A_{11} + A_{12}) / 6, \dots$$

となる。

【 0 0 2 9 】

上記の式から分かるように、本実施形態によれば、出力される解像度変換後の画像データには、元画像データが全て含まれることとなり、且つ、元画像データの重なり合いも発生しない。即ち、本実施形態によれば、この平均値の算出にあたって全ての画素が重複なく使用されることになるので、元画像データを忠実に再現する画像データを作成することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

次に図 6 を用いて本発明の効果を更に説明する。図 6 は、元画像データを 2 / 5 に解像度変換した様子を図 4、図 5 の形式に倣って図示したものである。なお、解像度の 2 / 5

10

20

30

40

50

変換は、具体的な解像度変換の例で言うと、600 dpiを240 dpiに変換することであり、特に日本国内で多用されている解像度変換の例である。

【0031】

上述したように、CPU15が解像度変換部13に2/5の間引きクロックを作成する設定を行うことにより、図1～図3で説明したような動作が実行され、解像度変換後の画素列B1、B2、B3、...が得られる。出力される画像データBnは、

$$B1 = (A1+A2)/2、B2 = (A3+A4+A5)/3、B3 = (A6+A7)/2、B4 = (A8+A9+A10)/3、...$$

となる。

【0032】

上記の結果からも分かるように、本実施形態の解像度変換処理によれば、任意の解像度に変換する場合でも、元画像データを消失することがなく、且つ、元画像データが重なり合うことのない画像データを作成することが可能となる。

10

【0033】

さらに、平均化処理ユニット206における平均化処理は、加算された画像データ数で割る処理を行うものであり、割算係数が整数となる。この為、比較的小規模な演算器で構成することが可能となっている。

【0034】

また、本実施形態では簡易的に主走査方向のみを説明したが、副走査方向の解像度変換に応用することも容易であり、さらには、2次元の画像データの解像度を変更する場合にも使用する事が出来るのは、言うまでも無い。この場合、例えば、主走査方向に解像度変換を行って得られた画像データを保存部16に一旦保持し、転送クロックに同期して副走査方向に順次画素データを取得するようにアドレスを発生して保存部16より画素データを読み出し、読み出された画素データを順次解像度変換部13に転送すればよい。

20

【0035】

以上のように、本実施形態の解像度変換処理によれば、精度が高く階調のある画像の縮小に有効である。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】実施形態によるスキャナ装置本発明の構成の一例を示す構成図である。

【図2】実施形態による解像度変換部の詳細な構成を示すブロック図である。

30

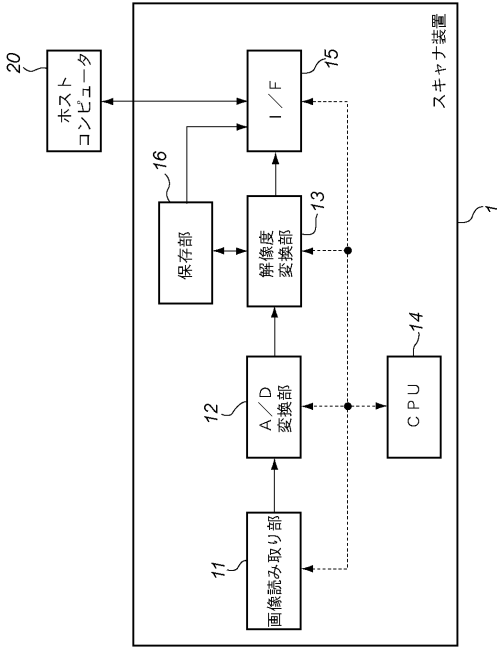
【図3】図2の解像度変換部による動作を説明するタイミングチャートである。

【図4】実施形態による解像度変換処理の効果を説明するための図である。

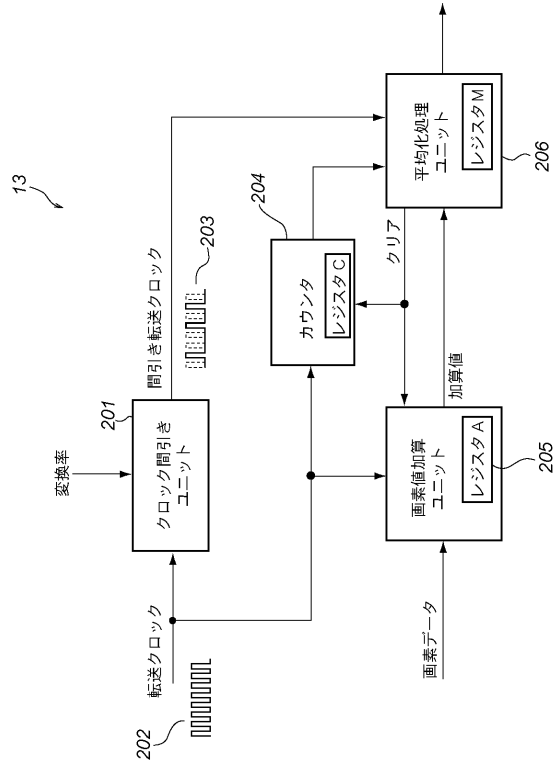
【図5】実施形態による解像度変換処理の効果を説明するための図である。

【図6】実施形態による解像度変換処理の効果を説明するための図である。

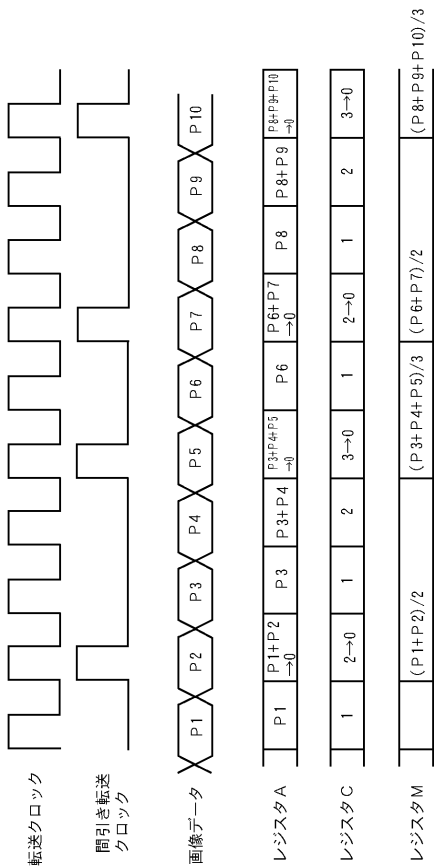
【 図 1 】



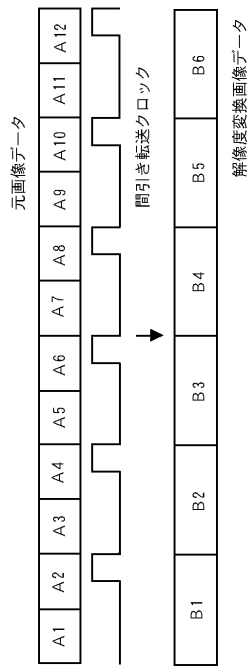
【 図 2 】



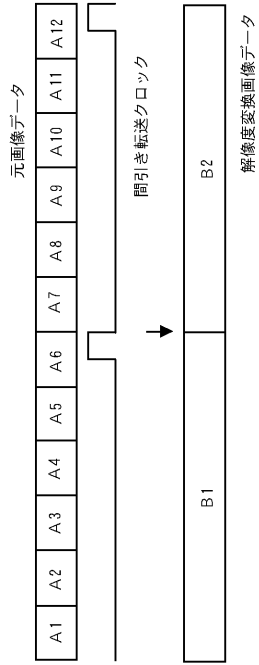
【 図 3 】



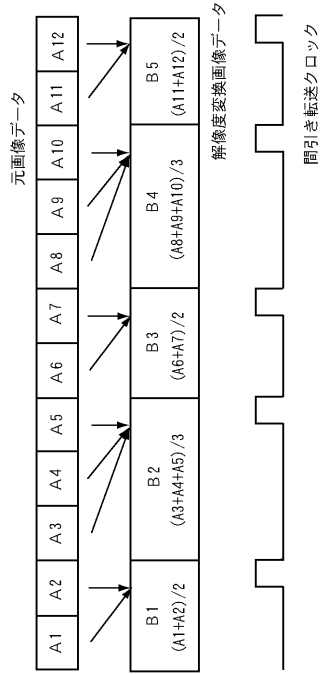
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA20 CA12 CB12 CC01 CD05 CD06 CH08
5C076 AA22 BA03 BA04 BB05 CA01 CB01