

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年6月8日 (08.06.2006)

PCT

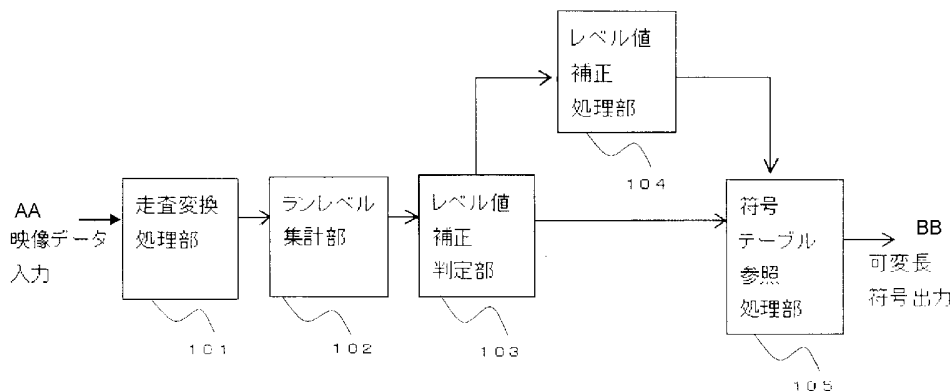
(10) 国際公開番号
WO 2006/059424 A1

- (51) 国際特許分類:
H03M 7/40 (2006.01) H04N 7/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/017484
- (22) 国際出願日: 2005年9月22日 (22.09.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-348539 2004年12月1日 (01.12.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 徹 (YAMADA, Tooru) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外 (MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂1丁目9番20号第16興和ビル8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: VARIABLE-LENGTH ENCODING METHOD, DEVICE AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 可変長符号化方法、装置およびプログラム



AA ...VIDEO DATA INPUT
 101... SCAN CONVERSION PROCESSING UNIT
 102... RUN-LEVEL ACCUMULATION UNIT
 103... LEVEL VALUE CORRECTION DECISION UNIT
 104... LEVEL VALUE CORRECTION PROCESSING UNIT
 105... CODE TABLE REFERENCE PROCESSING UNIT
 BB... VARIABLE-LENGTH CODE OUTPUT

(57) Abstract: A run-level accumulation unit (102) accumulates the run or the number of sequential zero data in a signal converted into one-dimensional data and the level or the value of a non-zero coefficient to appear subsequent to the sequential zero data. A level value correction decision unit (103) determines that of events composed of the run and level accumulated, in which the value of the run is larger than a preset run threshold value and in which the value of the level is smaller than a preset level threshold value, as an event for correcting the level value. A level value correction processing unit (104) makes a correction to reduce the absolute value of the level of the event, on which the correction of the level value has been determined. A code table reference processing unit (105) performs a variable-length encoding of the event after the level value was corrected, with reference to the variable-length code table.

(57) 要約: ランレベル集計部 (102) は、1次元データに変換された信号における連続するゼロデータの個数であるランと、連続したゼロデータの次に現れる非ゼロの係数の値であるレベルを集

[続葉有]



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

計する。レベル値補正判定部（103）は、集計されたランおよびレベルからなる事象のうち、ランの値が予め設定されたラン閾値より大きく、レベルの値が予め設定されたレベル閾値より小さい事象をレベル値の補正を行う事象として決定する。レベル値補正処理部（104）は、レベル値の補正を行うと決定された事象のレベルの絶対値を小さくする補正を行う。符号テーブル参照処理部（105）は、可変長符号テーブルを参照して、レベル値補正後の事象の可変長符号化を行う。

明 細 書

可変長符号化方法、装置およびプログラム

技術分野

- [0001] 本発明は、ビデオ符号化技術に関し、特に入力された画像ブロックを可変長符号により符号化するための可変長符号化方法、装置及びそのプログラムに関する。

背景技術

- [0002] 動画像信号を記録、あるいは伝送する際の圧縮符号化では、符号化効率を高めるために、可変長符号化が用いられている。可変長符号化は、信号の発生確率の偏りを利用して情報量を削減する方法であり、発生確率が高い情報には短い符号語を割り当て、発生確率が低い情報には長い符号語を割り当てる。MPEG (Moving Picture Experts Group)をはじめとする映像符号化方式ではこの可変長符号化が広く利用されている。
- [0003] このような映像符号化方式では、映像信号は、動き補償予測、離散コサイン変換、量子化处理され、水平方向8画素、垂直方向8画素のブロックを単位として可変長符号化されることが一般的である。
- [0004] 2次元配列であるブロックデータは、例えば図1に示されるような決められた走査順序にしたがって1次元データに並び替えられる。
- [0005] この1次元のデータ列から、連続するゼロデータの個数であるラン(Run)と、連続するゼロデータの次に現れる非ゼロの係数の値であるレベル(Level)の組合せを生成する。このランとレベルとからなる各事象に対して、符号テーブルを参照して符号化する。符号テーブルは、各事象に可変長符号を割り当てたものであり、あらかじめ用意しておく。
- [0006] しかし、映像の符号化においては事象の種類が多く存在するため、すべての事象の可変長符号を用意しないことが一般的である。つまり、事象の発生頻度が高いものだけに可変長符号を持たせ、事象の発生頻度が低いものは可変長符号化せずに固定長符号化により符号化する。この場合、ランとレベルのそれぞれを固定長符号化する。

- [0007] このように固定長符号化が行われた場合には、可変長符号化による符号と区別する必要があるため、符号が固定長符号であることを表すための特別な符号をランとレベルの固定長符号の前に付加する。この特別な符号はエスケープコードと呼ばれる。
- [0008] したがって固定長符号で符号化された場合、その事象の符号長はランの符号の符号長とレベルの符号の符号長とエスケープコードの符号長を合計したものとなる。
- [0009] 図2はMPEG-2方式で採用されている可変長符号を行おうとする事象と符号長の対応を示したものである。ランとレベルの値が小さいほど短い符号長になるような符号テーブルになっている。例えば、ランの値が2で、レベルの値が4の事象の場合、13ビットの符号長の符号により符号化されることになる。
- [0010] そして、図2中にて符号長が記載されていないランとレベルの組合せに対しては固定長符号が用いられる。例えばMPEG-2方式ではエスケープコードに6ビット、ランに6ビット、レベルに12ビット、合計24ビットを使い固定長符号化される。
- [0011] したがって固定長符号が用いられる事象では、可変長符号が用いられる事象よりも符号長が長くなる。また、可変長符号が用いられる事象においても発生頻度が低い事象は符号長が長くなる。しかし、このような符号長が長い事象が多く発生すると、符号化効率が低下して符号化後の画質が低下する。
- [0012] 上記のような可変長符号と固定長符号が混在する符号化方式において、符号長が長くなる固定長符号の発生を抑制する方法の一例が、特開2003-18601号公報、特開平10-174102号公報に記載されている。
- [0013] 特開2003-18601号公報に記載されている符号化方法では、符号テーブルに記載されていない事象が出現したとき、一定の規則にしたがいランおよびレベル値を変換し、再度符号テーブルを参照し可変長符号化することで効率的に可変長符号化をおこなう。
- [0014] 特開平10-174102号公報に記載されている符号化方法では、長い符号長の符号の発生量が一定量を超えたら、それ以降符号を発生させないようにすることで符号量増加を抑制する。

発明の開示

- [0015] 上述した従来の符号化方法では、下記のような問題点があった。
- [0016] (1)特開2003-18601号公報で開示されている方法を用いる場合、この方法を符号化方式の機能の一部として定義する必要があり、MPEG-2など既存の符号化方式には適用できないという問題がある。
- [0017] (2)特開平10-174102号公報で開示されている方法を用いた場合、符号化自体を省略するため、符号化後の映像は画質の劣化が目立つものになってしまうという問題がある。
- [0018] 本発明の目的は、画質の劣化を目立たせることなく、長い符号長の符号の発生を抑制し、符号化効率を向上させ、結果として平均的な画質を向上させることが可能な可変長符号化方法、装置およびプログラムを提供することである。
- [0019] 上記目的を達成するために、本発明は、入力された画像ブロックを可変長符号により符号化するための可変長符号化装置であって、
- 符号化を行おうとする画素ブロックを1次元データに変換する走査変換処理部と、
- 前記走査変換処理部により変換された1次元データにおける連続するゼロデータの個数であるランと、連続したゼロデータの次に現れる非ゼロの係数の値であるレベルを集計するランレベル集計部と、
- 前記ランレベル集計部において集計されたランおよびレベルからなる事象のうち、ランの値が予め設定されたラン閾値より大きく、レベルの値が予め設定されたレベル閾値より小さい事象をレベル値の補正を行う事象として決定するレベル値補正判定部と、
- 前記レベル値補正判定部によりレベル値の補正を行うと決定された事象のレベルの絶対値を小さくする補正を行うレベル値補正処理部と、
- 符号化を行おうとする事象と可変長符号とが対応付けられている可変長符号テーブルを参照して、前記レベル値補正判定部によりレベル値の補正を行わないと判定された事象および前記レベル値補正処理部によりレベル値の補正が行われた事象の可変長符号化を行う符号テーブル参照処理部とを備えている。
- [0020] また、前記レベル値補正判定部は、前記事象が前記可変長符号テーブルに存在せず、レベル補正を行わないと固定長符号化が行われる場合にのみ、当該事象のレ

ベル値補正を行うものと決定するようにしてもよい。

[0021] さらに、前記レベル値補正処理部は、補正後のレベルの絶対値が補正前のレベルの絶対値より1小さくなるようなレベル値の補正を行うようにしてもよい。

[0022] 本発明によれば、レベル値が小さく、ランの値が大きい事象については、レベルの絶対値が小さくなるようにレベル値の補正を行うようにしてから符号化を行うようにしている。レベル値の補正を行うことにより、補正前は可変長符号テーブルに存在しなかったため固定長符号に符号化されてしまっていた事象が、補正後は可変長符号テーブルに存在するようになれば可変長符号により符号化されることになる。そのため、少ない符号量での符号化が可能となる。また、レベル値を補正する事象は、レベル絶対値が小さく、ランの値が大きい事象のみを対象とし、比較的高い周波数領域でレベルが小さい場所でのみ行われるようにしているので、補正によって生じる誤差は、人間の目には感知し難いものとなる。そして、レベル補正により発生符号量を抑制できるので、補正した場所以降では抑制した分の符号量を以降のデータの符号化に割り当てるのが可能になるので符号化後の平均的な画質は向上することになる。

[0023] つまり、本発明によれば、人の目につきにくい長い符号長の符号の発生を抑制し、その分の符号量を他の部分の符号化に割り当てることができるため、高画質な映像符号化ができるという効果を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]画素ブロック内の各データの走査順を示す図である。

[図2]可変長符号化における事象と符号長の対応を示す図である。

[図3]本発明の第1の実施形態の可変長符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図4]本発明の第1の実施形態の可変長符号化装置の動作を示すフローチャートである。

[図5]本発明の第2の実施形態の可変長符号化装置の動作を示すフローチャートである。

[図6]本発明の第3の実施形態の可変長符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図7]本発明の実施例において符号化を行う画素ブロックを示す図である。

[図8]図7に示した画素ブロックの走査変換後のデータ列を示す図である。

[図9]図8に示したデータ列をランとレベルの組にまとめたものを示す図である。

[図10]図9に示したランとレベルの組(事象)に対してレベル調整を行ったものを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0025] 次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0026] (第1の実施形態)

先ず、本発明の第1の実施形態の可変長符号化装置について説明する。図3を参照すると、本発明の第1の実施形態の可変長符号化装置は、走査変換処理部101と、ランレベル集計部102と、レベル値補正判定部103と、レベル値補正処理部104と、符号テーブル参照処理部105とから構成されている。

[0027] 走査変換処理部101は、映像データを入力し、符号化を行おうとする画素ブロックを1次元データに変換する。ランレベル集計部102は、走査変換処理部101により変換された1次元データにおける連続するゼロデータの個数であるランと、連続したゼロデータの次に現れる非ゼロの係数の値であるレベルを集計する。

[0028] レベル値補正判定部103は、ランレベル集計部102において集計されたランおよびレベルからなる事象のうち、ランの値が予め設定されたラン閾値より大きく、レベルの値が予め設定されたレベル閾値より小さい事象をレベル値の補正を行う事象として決定する。なお、レベル値補正判定部103は、ランの値とレベルの値とからレベル値補正を行うか否かの判定を行うようにせずに、事象が可変長符号テーブルに存在せず、レベル補正を行わないと固定長符号化が行われる場合にのみ、当該事象のレベル値補正を行うものと決定するようにしてもよい。

[0029] レベル値補正処理部104は、レベル値補正判定部103によりレベル値の補正を行うと決定された事象のレベルの絶対値を小さくする補正を行う。

[0030] 符号テーブル参照処理部105は、符号化を行おうとする事象と可変長符号とが対応付けられている可変長符号テーブルを参照して、レベル値補正判定部103によりレベル値の補正を行わないと判定された事象およびレベル値補正処理部104によりレベル値の補正が行われた事象の可変長符号化を行う。

[0031] 次に、本実施形態の可変長符号化装置の全体の動作について図4のフローチャー

トを参照して詳細に説明する。

- [0032] 図4は、符号化を行おうとする事象が可変長符号テーブルに存在するか、つまり可変長符号化が可能かどうかということと、レベルが予め設定されたレベル閾値LevelThより小さいか否かによりレベル補正を行うかどうかを決定する場合の動作を示すフローチャートである。
- [0033] まず、ランレベル集計部102は、画素ブロックの先頭のデータを抽出し、可変長符号化処理を開始する(ステップA1)。そして、ランレベル集計部102は、抽出データと、先行するゼロデータの個数から、ランとレベルを求める(ステップA2)。
- [0034] 次に、レベル値補正判定部103は、求めたランとレベルから構成される事象が符号化テーブルに存在するかどうかを調べる(ステップA3)。そして、符号テーブル参照処理部105では、事象が符号化テーブルに存在する場合は符号化テーブルに従い可変長符号化をおこなう(ステップA8)。事象が符号化テーブルに存在しない場合は、レベル値補正判定部103において、レベルの絶対値があらかじめ用意されたレベル閾値LevelThより小さいかどうかを調べる(ステップA4)。レベルの絶対値がLevelThより大きい場合、その事象についてはレベル値の補正が行われず、ステップA8にてエスケープコードとそれに続く固定長符号からなる符号を出力する。
- [0035] レベルの絶対値がLevelThより小さい場合は、レベル値補正処理部104において、レベルの値の正負を調べる(ステップA5)。そして、レベルの値が正の場合、レベル値補正処理部104は、レベルの値を1減算する(ステップA6)。また、レベルの値が負の場合、レベル値補正処理部104は、レベルの値を1加算する(ステップA7)。そして、補正されたレベルの値と、先に求めたランの値からなる事象は、符号テーブル参照処理部105において符号化される(ステップA8)。
- [0036] 次に、画素ブロック内のすべてのデータが符号化されたかどうか調べられる(ステップA9)。そして、すべてのデータの符号化が完了していなければ、ランレベル集計部102は、後続データの符号化のためにランとレベルの値をゼロにリセットする(ステップA10)。次に、定められた走査順序にしたがって次のデータが抽出され(ステップA11)、ランレベル集計部102において、このデータがゼロかどうか調べられる(ステップA12)。データの値がゼロの場合は、ランレベル集計部102は、ランの値を1加

算してステップA11に戻る(ステップA13)。データの値がゼロでない場合は、ランレベル集計部102は、この値をレベル値としてステップA2に戻る(ステップA14)。すべてのデータの符号化が完了していれば、その画素ブロックの符号化処理は終了する。

[0037] この図4に示したフローチャートによる処理が行われることにより、本実施形態の可変長符号化装置では、符号化を行おうとする事象が可変長符号テーブルに存在せずに固定長符号となってしまう場合であって、かつ、レベルの絶対値がレベル閾値LevelThより小さい場合に、レベルの絶対値が1小さくなるように補正してから符号化をおこなう。レベル値を補正することにより、補正後の事象が符号化テーブルに存在するようになる場合があり、この場合、補正したことにより、可変長符号化が可能になり少ない符号量で符号化できる。

[0038] 補正したことにより、本来の事象とは異なる事象として符号化されるため、補正時に誤差が発生することになるが、補正はレベル絶対値が小さく、ランが大きい場所、つまり比較的高い周波数領域でレベルが小さい場所でのみおこなわれるので、補正による生じる誤差は、人間の目には感知し難いものとなる。

[0039] そして、レベル補正により発生符号量を抑制できるので、補正した場所以降では抑制した分の符号量を以降のデータの符号化に割り当てることが可能になるので符号化後の平均的な画質は向上することになる。

[0040] なお、図4に示したフローチャートでは、ランの値の大きさを判定することなくレベル値補正を行うか否かの判定を行っている。しかし、ランの値が小さいほどその事象は可変長テーブルに存在する可能性が高いため、ある事象が可変長符号テーブルに存在せず、レベルの絶対値がレベル閾値よりも小さい場合、必然的にランの値はある値より大きな値となる。そのため、符号化を行おうとする事象が可変長符号テーブルに存在するか否かを判定することにより、間接的にはランの値の大きさを判定することになる。

[0041] (第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態の可変長符号化装置について説明する。上記で説明した第1の実施形態の可変長符号化装置の動作を説明する図4のフローチャート

では、符号化を行うとする事象が可変長符号テーブルに存在せず、かつ、レベルの値がレベル閾値LevelThより小さい場合にレベル補正を行うようにしていた。本実施形態の可変長符号化装置では、符号化を行おうとする事象のランの値がラン閾値RunThより大きいか否かということと、レベルが予め設定されたレベル閾値LevelThより小さいか否かによりレベル補正を行うかどうかを決定するようにする。

[0042] 次に、図5のフローチャートを参照して本実施形態の可変長符号化装置の動作について説明する。本実施形態の可変長符号化装置の構成についても、図3に示した可変長符号化装置と同様な構成であるため、図3中の符号を参照して説明を行う。

[0043] まず、画素ブロックの先頭のデータを抽出し、可変長符号化処理を開始する(ステップB1)。次に、ランレベル集計部102は、抽出データと、先行するゼロデータの個数から、ランとレベルを求める(ステップB2)。

[0044] 次に、レベル値補正判定部103は、求めたランがあらかじめ用意されたラン閾値RunThより大きいかどうかを調べる(ステップB3)。そして、ランがRunThより小さい場合は、符号テーブル参照処理部105は、符号化テーブルに従い可変長符号化、もしくは固定長符号化をおこなう(ステップB8)。ランがラン閾値RunThより大きい場合は、レベル値補正版知恵部103は、レベルの絶対値があらかじめ用意されたレベル閾値LevelThより小さいかどうかを調べる(ステップB4)。レベルの絶対値がレベル閾値LevelThより大きい場合、レベル値の補正は行われず、符号テーブル参照処理部105は、可変長符号テーブルを参照して、可変長符号化もしくは固定長符号化をおこなう(ステップB8)。

[0045] そして、レベルの絶対値がレベル閾値LevelThより小さい場合は、レベル値補正処理部104は、レベルの値の正負を調べる(ステップB5)。そして、レベルの値が正の場合、レベル値補正処理部104は、レベルの値を1減算する(ステップB6)。また、レベルの値が負の場合、レベル値補正処理部104は、レベルの値を1加算する(ステップB7)。そして、補正されたレベルの値と、先に求めたランの値からなる事象は、符号テーブル参照処理部105において符号化される。(ステップB8)

次に、画素ブロック内のすべてのデータが符号化されたかどうかを調べる(ステップB9)。そして、すべてのデータの符号化が完了していなければ、ランレベル集計部1

02は、後続データの符号化のためにランとレベルの値をゼロにリセットする(ステップB10)。次に、定められた走査順序にしたがって次のデータを抽出し(ステップB11)、ランレベル集計部102において、このデータがゼロかどうかを調べる(ステップB12)。データの値がゼロの場合は、ランレベル集計部102は、ランの値を1加算してステップB11に戻る(ステップB13)。データの値がゼロでない場合は、ランレベル集計部102は、この値をレベル値としてステップB2に戻る(ステップB14)。すべてのデータの符号化が完了していれば、その画素ブロックの符号化処理を終了する。

[0046] この図5に示したフローチャートによる処理が行われることにより、本実施形態の可変長符号化装置では、符号化を行おうとする事象のレベルの絶対値がレベル閾値LevelThより小さく、かつ、ランの値がラン閾値より大きい場合に、レベルの絶対値が1小さくなるように補正してから符号化をおこなう。レベル値を補正することにより、補正後の事象が補正前の事象よりも符号長が短くなる場合がある。この場合、補正したことにより、より少ない符号量で符号化できる。

[0047] 補正したことにより、本来の事象とは異なる事象として符号化されるため、補正時に誤差が発生することになるが、補正はレベル絶対値が小さく、ランが大きい場所、つまり比較的高い周波数領域でレベルが小さい場所でのみおこなわれるので、補正による生じる誤差は、人間の目には感知しづらいものとなる。

[0048] そして、レベル補正により発生符号量を抑制できるので、補正した場所以降では抑制した分の符号量を以降のデータの符号化に割り当てることが可能になるので符号化後の平均的な画質は向上することになる。

[0049] (第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態の可変長符号化装置について図6を参照して詳細に説明する。

[0050] 本発明の第3の実施形態は、上述した第1、第2の実施形態に示される可変長符号化方法をコンピュータシステムにより実行する場合についての具体的な構成を示したものである。図6は、本発明の第3の実施形態におけるコンピュータシステムを示すブロック図である。

[0051] このコンピュータシステムには、プログラム制御プロセッサ401が装備されている。プ

ログラム制御プロセッサ401には、入力データバッファ411および出力データバッファ412の他に、必要なプログラムを格納したプログラムメモリ402と符号テーブルメモリ413が接続されている。

[0052] プログラムメモリ402に格納されるプログラムモジュールは、メインプログラムの他に、走査変換処理414、ランレベル集計処理415、レベル値補正判定処理416、レベル値補正処理417、符号テーブル参照処理418を実現するためのプログラムにより構成される。

[0053] メインプログラムは、可変長符号化を実行する主プログラムである。走査変換処理414、ランレベル集計処理415、レベル値補正判定処理416、レベル値補正処理417、符号テーブル参照処理418のプログラムモジュールは、図3に示した走査変換処理部101、ランレベル集計部102、レベル値補正判定部103、レベル値補正処理部104と、符号テーブル参照処理部105をそれぞれ機能的に実現する。メインプログラムおよび各機能モジュールをプログラム制御プロセッサ401で実行することで、本発明による可変長符号化が実行される。

[0054] 以上第1から第3の実施形態について説明を行ったが、この可変長符号化方法を例えばMPEG-2アルゴリズムに基づく動画圧縮方法に適用してもよいが、勿論本発明はこのような場合には限定されない。本発明は、可変長符号化を用いるものであれば全ての方法に適用可能であることは言うまでもない。

実施例

[0055] 次に、具体的な実施例を用いて本発明の具体的な動作について説明を行う。

[0056] ここでは、図7に示す画素ブロックのデータが入力されたときの、符号化を考える。ランとレベルの組合せによる可変長符号は、図2に示した符号長をもつものとする。

[0057] 図2に記載されていない事象については固定長符号をおこなうものとし、その符号長は24ビットであるものとする。また、画素ブロックの符号化における最後の非ゼロデータの後に、その画素ブロックの終端であることをあらわす2ビットの符号(EOBコード)を付加する。

[0058] また、本実施例では固定長符号化となるケースで、レベル絶対値が2より小さく、かつランが17より大きい場合にレベル補正をおこなうものとする。

- [0059] 画素ブロックは図1で示されたジグザグスキャン順で走査され、図8に示したような1次元データに変換される。この1次元データは図9に示したように、ランとレベルの組合せであらわすことができる。
- [0060] この場合図9の下段に示されるように、図2の表と照らし合わせると、この画素ブロックを符号化するために95(14+14+5+13+8+17+24)ビットの符号量が必要となる。本実施例ではレベル絶対値が2より小さく、かつランが17より大きい場合にレベル補正をおこなうため、最後の事象(レベルの値1、ランの値19の事象)でレベルの補正が発生する。本来のレベルが1であるため、1減算してこの事象ではレベルがゼロとなる。
- [0061] このようにレベルの補正をおこなったあとのランとレベルの組合せは図10のようになり、この画素ブロックを符号化するために必要となる符号量は71(14+14+5+13+8+17)ビットとなり、24ビット分の符号量を抑制できる。補正した事象があるため、この画素ブロックには誤差が発生することになるが、抑制した24ビット分の符号量を以降の符号化のために使うことができるようになるので映像全体の画質は向上することになる。

請求の範囲

- [1] 入力された画像ブロックを可変長符号により符号化するための可変長符号化装置であって、
- 符号化を行おうとする画素ブロックを1次元データに変換する走査変換処理部と、
- 前記走査変換処理部により変換された1次元データにおける連続するゼロデータの個数であるランと、連続したゼロデータの次に現れる非ゼロの係数の値であるレベルを集計するランレベル集計部と、
- 前記ランレベル集計部において集計されたランおよびレベルからなる事象のうち、ランの値が予め設定されたラン閾値より大きく、レベルの値が予め設定されたレベル閾値より小さい事象をレベル値の補正を行う事象として決定するレベル値補正判定部と、
- 前記レベル値補正判定部によりレベル値の補正を行うと決定された事象のレベルの絶対値を小さくする補正を行うレベル値補正処理部と、
- 符号化を行おうとする事象と可変長符号とが対応付けられている可変長符号テーブルを参照して、前記レベル値補正判定部によりレベル値の補正を行わないと判定された事象および前記レベル値補正処理部によりレベル値の補正が行われた事象の可変長符号化を行う符号テーブル参照処理部と、を備えた可変長符号化装置。
- [2] 前記レベル値補正判定部は、前記事象が前記可変長符号テーブルに存在せず、レベル補正を行わないと固定長符号化が行われる場合にのみ、当該事象のレベル値補正を行うものと決定する請求項1記載の可変長符号化装置。
- [3] 前記レベル値補正処理部は、補正後のレベルの絶対値が補正前のレベルの絶対値より1小さくなるようなレベル値の補正を行う請求項1記載の可変長符号化装置。
- [4] 前記レベル値補正処理部は、補正後のレベルの絶対値が補正前のレベルの絶対値より1小さくなるようなレベル値の補正を行う請求項2記載の可変長符号化装置。
- [5] 入力された画像ブロックを可変長符号により符号化するための可変長符号化方法であって、
- 符号化を行おうとする画素ブロックを1次元データに変換するステップと、
- 前記1次元データにおける連続するゼロデータの個数であるランと、連続したゼロ

データの次に現れる非ゼロの係数の値であるレベルを集計するステップと、

集計されたランおよびレベルからなる事象のうち、ランの値が予め設定されたラン閾値より大きく、レベルの値が予め設定されたレベル閾値より小さい事象をレベル値の補正を行う事象として決定するステップと、

レベル値の補正を行うと決定された事象のレベルの絶対値を小さくする補正を行うステップと、

符号化を行おうとする事象と可変長符号とが対応付けられている可変長符号テーブルを参照して、レベル値の補正を行わないと判定された事象およびレベル値の補正が行われた事象の可変長符号化を行うステップと、を備えた可変長符号化方法。

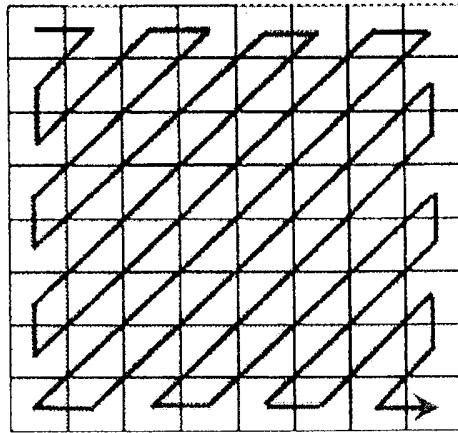
- [6] 前記レベル値の補正を行う事象を決定するステップでは、前記事象が前記可変長符号テーブルに存在せず、レベル補正を行わないと固定長符号化が行われる場合にのみ、当該事象のレベル値補正を行うものと決定する請求項5記載の可変長符号化方法。
- [7] 前記レベルの絶対値を小さくする補正を行うステップでは、補正後のレベルの絶対値が補正前のレベルの絶対値より1小さくなるようなレベル値の補正を行う請求項5記載の可変長符号化方法。
- [8] 前記レベルの絶対値を小さくする補正を行うステップでは、補正後のレベルの絶対値が補正前のレベルの絶対値より1小さくなるようなレベル値の補正を行う請求項6記載の可変長符号化方法。
- [9] 入力された画像ブロックを可変長符号により符号化するための可変長符号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、
符号化を行おうとする画素ブロックを1次元データに変換する処理と、
前記1次元データにおける連続するゼロデータの個数であるランと、連続したゼロデータの次に現れる非ゼロの係数の値であるレベルを集計する処理と、
集計されたランおよびレベルからなる事象のうち、ランの値が予め設定されたラン閾値より大きく、レベルの値が予め設定されたレベル閾値より小さい事象をレベル値の補正を行う事象として決定する処理と、
レベル値の補正を行うと決定された事象のレベルの絶対値を小さくする補正を行う

処理と、

符号化を行おうとする事象と可変長符号とが対応付けられている可変長符号テーブルを参照して、レベル値の補正を行わないと判定された事象およびレベル値の補正が行われた事象の可変長符号化を行う処理とをコンピュータに実行させるためのプログラム。

- [10] 前記レベル値の補正を行う事象を決定する処理では、前記事象が前記可変長符号テーブルに存在せず、レベル補正を行わないと固定長符号化が行われる場合にのみ、当該事象のレベル値補正を行うものと決定する請求項9記載のプログラム。
- [11] 前記レベルの絶対値を小さくする補正を行う処理では、補正後のレベルの絶対値が補正前のレベルの絶対値より1小さくなるようなレベル値の補正を行う請求項9記載のプログラム。
- [12] 前記レベルの絶対値を小さくする補正を行う処理では、補正後のレベルの絶対値が補正前のレベルの絶対値より1小さくなるようなレベル値の補正を行う請求項10記載のプログラム。

[図1]



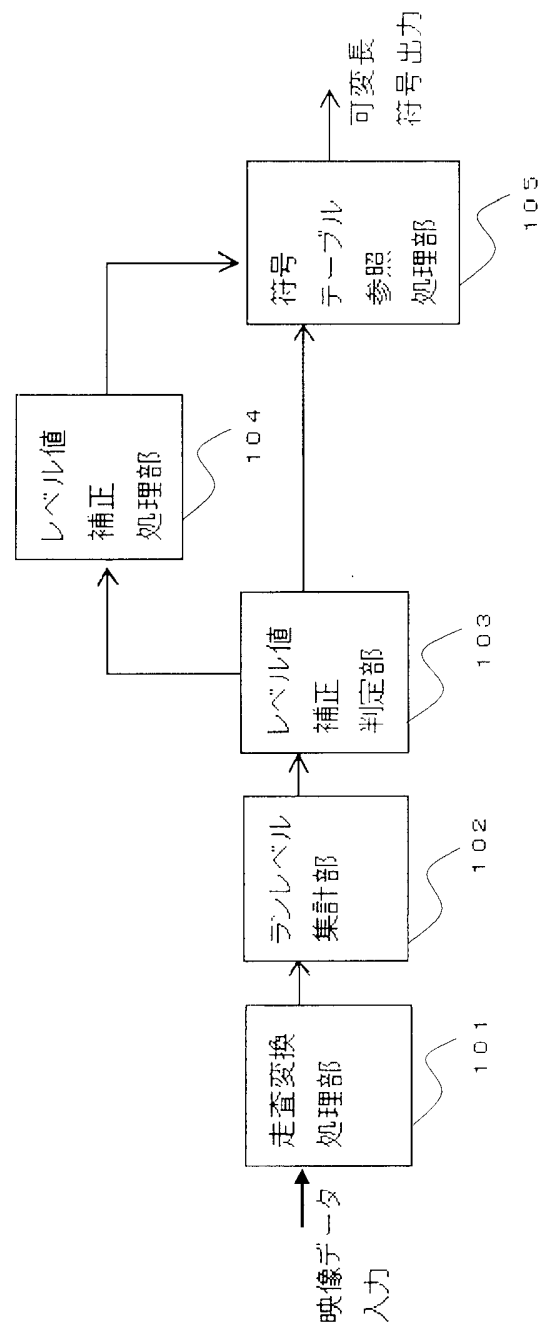
Level

15	14	17
14	14	16
13	14	16
12	14	16
11	13	16
10	13	16
9	13	16
8	13	16
7	11	14
6	9	14
5	9	13
4	8	11
3	6	9
2	5	7
1	3	4
	0	1

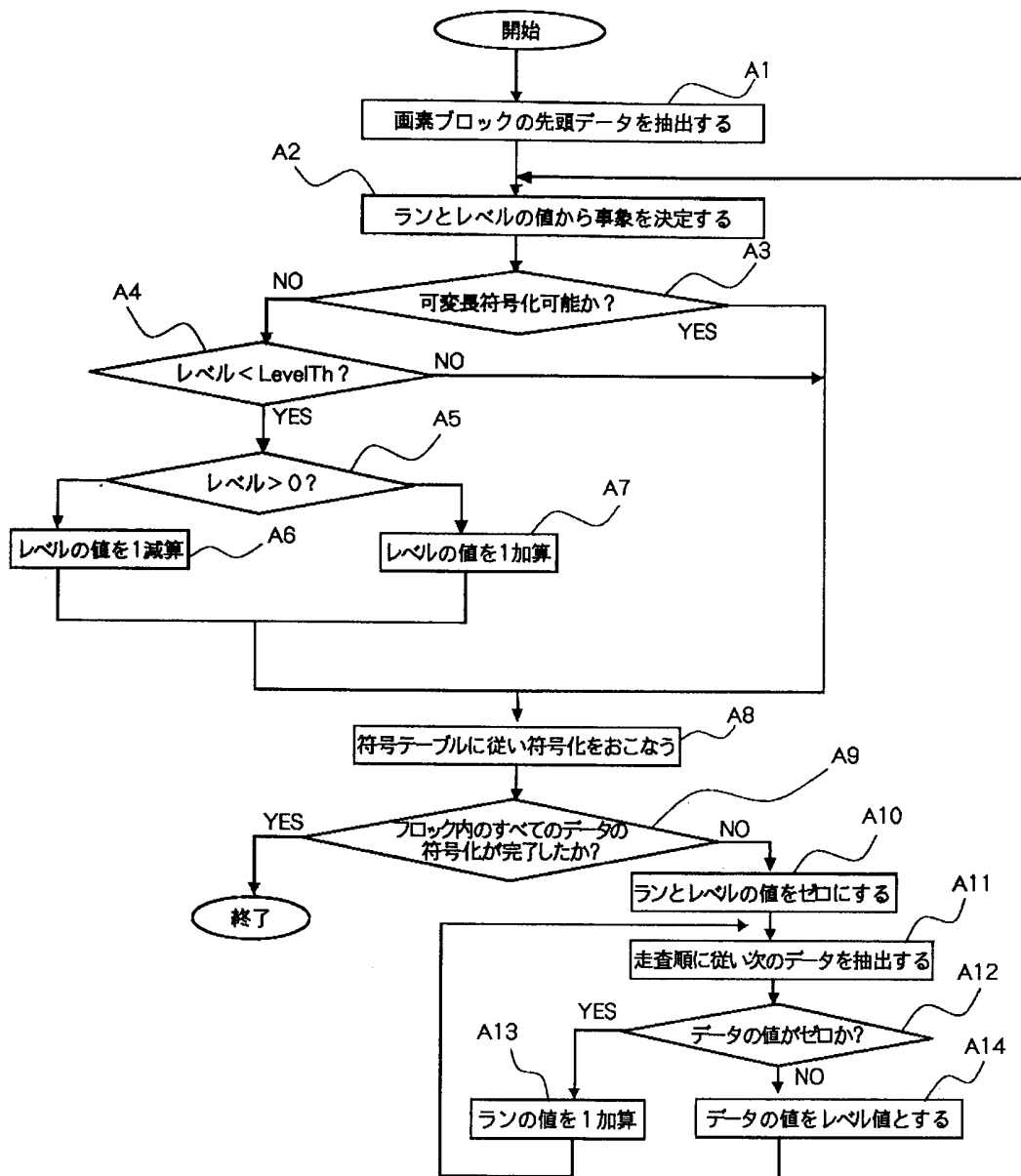
この領域の組合せは固定長(24bits)

Run

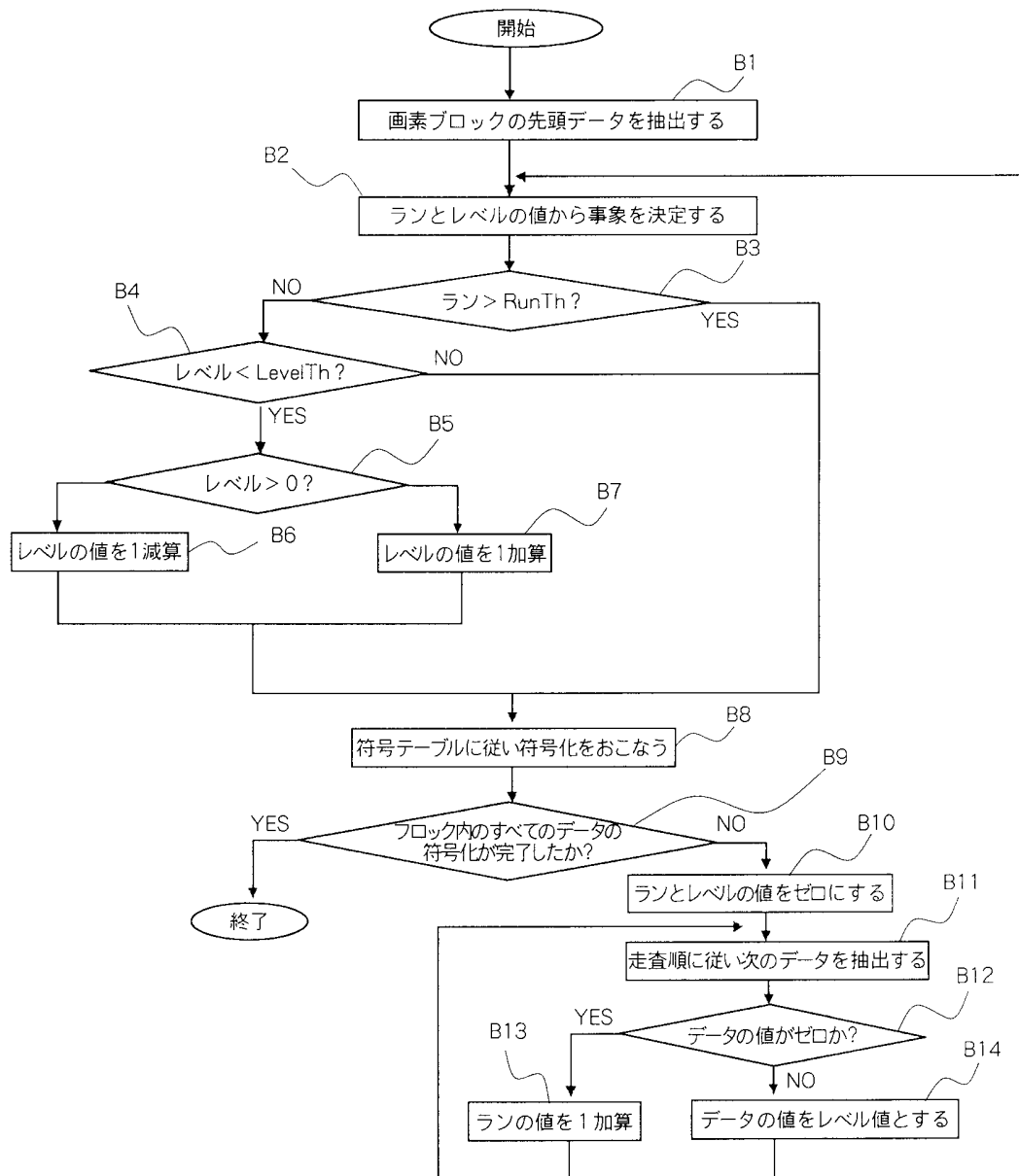
[図3]



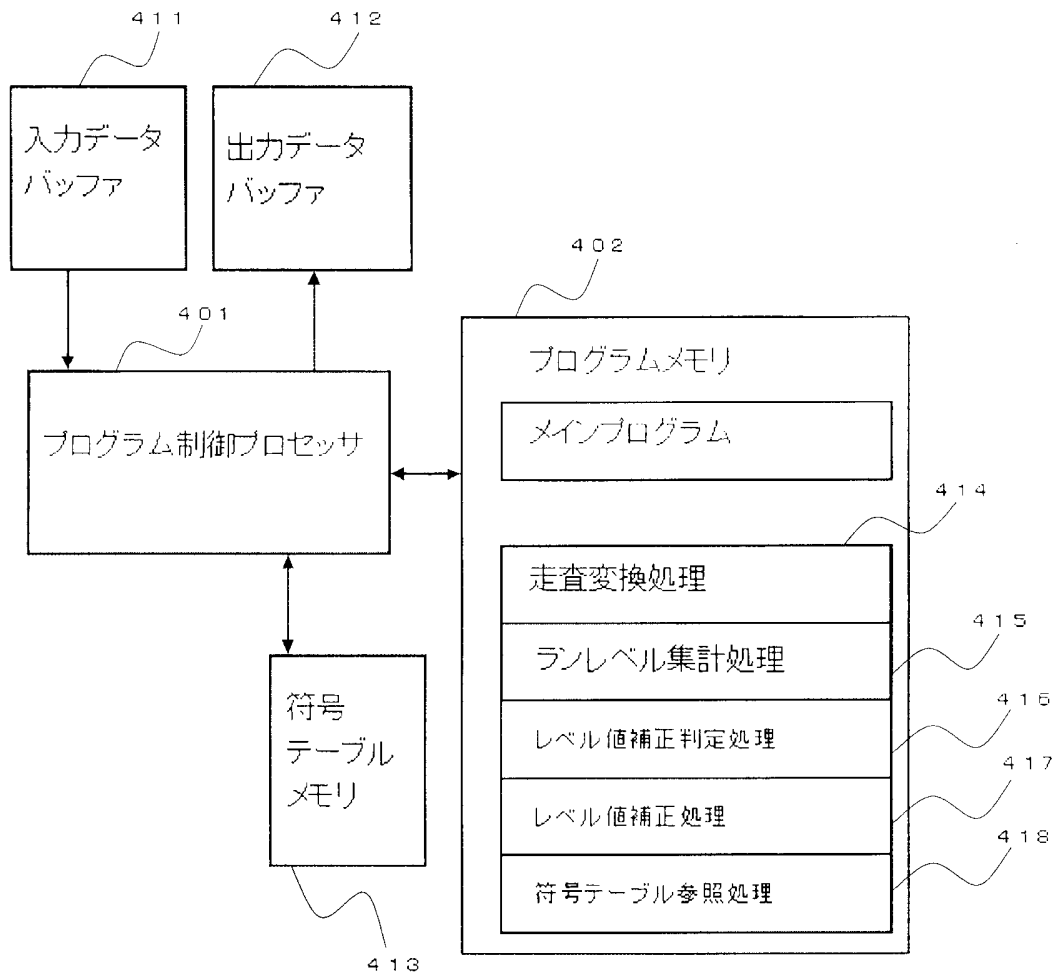
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

12	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	2	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

[図8]

120620000020000000010000000000
200000000000000000010000000000

[図9]

Level	12	6	2	2	1	2	1	EOB
Run	0	1	0	6	9	11	19	
符号長	14	14	5	13	8	17	24	2

[図10]

Level	12	6	2	2	1	2	EOB
Run	0	1	0	6	9	11	
符号長	14	14	5	13	8	17	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017484

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H03M7/40, H04N7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H03M7/40, H04N7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 1998/020681 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 May, 1998 (14.05.98), Pages 1 to 21; Figs. 1 to 5, 18 to 23 & JP 3103383 B1 & US 6278801 B1 & EP 873018 A1 & CN 1210651 A	1-12
A	JP 2000-333175 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 November, 2000 (30.11.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 10-174102 A (NEC Corp.), 26 June, 1998 (26.06.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 October, 2005 (21.10.05)

Date of mailing of the international search report
01 November, 2005 (01.11.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017484

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-22835 A (Sony Corp.), 23 January, 1998 (23.01.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.⁷ H03M7/40, H04N7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.⁷ H03M7/40, H04N7/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 5 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 1998/020681 A1 (松下電器産業株式会社) 1 9 9 8 . 0 5 . 1 4 , 第 1 - 2 1 頁、第 1 - 5 図、第 1 8 - 2 3 図 & JP 3103383 B1 & US 6278801 B1 & EP 873018 A1 & CN 1210651 A	1-12
A	JP 2000-333175 A (三菱電機株式会社) 2 0 0 0 . 1 1 . 3 0 , 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 1 0 . 2 0 0 5

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 1 . 2 0 0 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 6

5 K

9 2 9 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 10-174102 A (日本電気株式会社) 1 9 9 8 . 0 6 . 2 6 , 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 10-22835 A (ソニー株式会社) 1 9 9 8 . 0 1 . 2 3 , 全文、全図 (ファミリーなし)	1-12