

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 11 月 3 日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/175035 A1

- (51) 国際特許分類:
H03M 7/14 (2006.01) *H04L 25/49* (2006.01)
G11B 20/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061987
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 14 日(14.04.2016)
- (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 2015-090374 2015 年 4 月 27 日(27.04.2015) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目 1 4 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 朝倉 康生(ASAKURA Yasuo); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 野田 誠(NODA Makoto); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 西川 孝, 外(NISHIKAWA Takashi et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 5 番 2 5 号 西新宿木村屋ビルディング 9 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

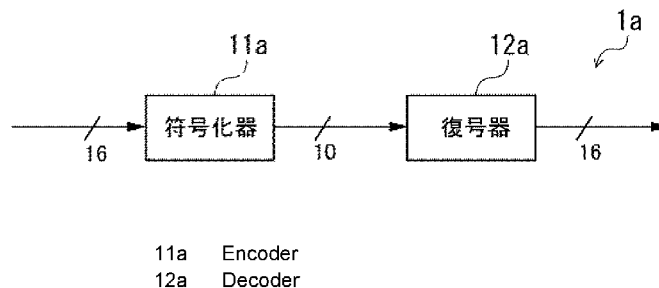
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENCODING DEVICE AND METHOD, DECODING DEVICE AND METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 符号化装置及び方法、復号装置及び方法、並びに、プログラム

FIG. 2



11a Encoder
12a Decoder

(57) Abstract: The present feature pertains to an encoding device and method, a decoding device and method, and a program configured to make it possible to improve the performance of a DC-free code. An encoder encodes an information word into a code word having a multivalued degree of 4, an encoding ratio of 0.8, and a digital sum variation (DSV) of 8-32 at a minimum inter-symbol distance of 2. A decoder decodes a code word into an information word, the code word having a multivalued degree of 4, an encoding ratio of 0.8, and a DSV of 8-32 at a minimum inter-symbol distance of 2. The present feature is applicable, for example, to an encoding device for encoding a DC-free code, or a decoding device for decoding a DC-free code.

(57) 要約: 本技術は、DCフリー符号の性能を向上させることができるようにする符号化装置及び方法、復号装置及び方法、並びに、プログラムに関する。符号化器は、多値度が4、符号化率が0.8、シンボル間の最小距離を2とした場合のDSV (Digital Sum Variation) が8以上32以下の符号語に情報語を符号化する。復号器は、多値度が4、符号化率が0.8、シンボル間の最小距離を2とした場合のDSVが8以上32以下の符号語を情報語に復号する。本技術は、例えば、DCフリー符号の符号化を行う符号装置や、DCフリー符号の復号を行う復号装置に適用できる。

WO 2016/175035 A1

明 細 書

発明の名称：

符号化装置及び方法、復号装置及び方法、並びに、プログラム

技術分野

[0001] 本技術は、符号化装置及び方法、復号装置及び方法、並びに、プログラムに関し、特に、DCフリー符号の性能を向上させるようにした符号化装置及び方法、復号装置及び方法、並びに、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 送信器と受信器が通信路を介してデータ通信を行う際、伝送信号の周波数スペクトルを制御することにより、通信路における伝送信号の品質劣化を抑制できる場合がある。このような周波数スペクトル制御を行う符号のうち、DC成分をヌルとして低周波数成分を抑制するDCフリー符号は、多くの種類が存在し、通信システムやストレージシステム等に広く用いられている。例えば、2値DCフリー符号の一例として、無線規格のFelica（登録商標）等に用いられているマンチェスタ符号、USB 3.0やGigabit Ethernet（登録商標）等に用いられている8B10B符号等がある。

[0003] また、従来、必要帯域を拡大せずに通信を高速化する手段として、符号語のシンボル値を3値（Ternary）以上とする多値DCフリー符号が提案されている。例えば、特許文献1には、8ビットの情報語を3値の6シンボルの符号語に符号化する8B6TのDCフリー符号が提案されている。また、特許文献2には、12ビットの情報語を4値（Quaternary）の8シンボルの符号語に変換する12B8QTのDCフリー符号、及び、14ビットの情報語を5値（Quinary）の8シンボルの符号語に変換する14B8QNのDCフリー符号が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-41059号公報

特許文献2：特許5564896号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、データ通信において伝送される信号の情報量は増大の一途をたどっている。そこで、より性能の良いDCフリー符号の実現が望まれている。

[0006] そこで、本技術は、DCフリー符号の性能を向上させるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術の第1の側面の符号化装置は、多値度が4、符号化率が0.8、シンボル間の最小距離を2とした場合のDSV (Digital Sum Variation) が8以上32以下の符号語に情報語を符号化する符号化器を備える。

[0008] 前記符号語を10シンボルとし、前記情報語を16ビットとすることができる。

[0009] DSVを8とすることができる。

[0010] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスを4以下にすることができる。

[0011] 前記符号語のCDS (Codeword Digital Sum) は、-2、0又は2とし、前記符号化器には、前記符号語を並べた符号系列の前記符号語の始点及び終点のRDS (Running Digital Sum) を、-1又は1に制限させることができる。

[0012] 前記符号語を5シンボルとし、前記情報語を8ビットとすることができる。

[0013] DSVを10とすることができる。

[0014] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスを6以下とすることができる。

[0015] 前記符号語のCDSを、-3、-1、1又は3とし、前記符号化器には、前記符号語を並べた符号系列の前記符号語の始点及び終点のRDSを、-2

、－１、１又は２に制限させることができる。

[0016] 本技術の第１の側面の符号化方法は、多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合のＤＳＶが８以上３２以下の符号語に情報語を符号化する符号化ステップを含む。

[0017] 本技術の第１の側面のプログラムは、多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合のＤＳＶが８以上３２以下の符号語に情報語を符号化する符号化ステップを含む処理をコンピュータに実行させる。

[0018] 本技術の第２の側面の復号装置は、多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合のＤＳＶが８以上３２以下の符号語を情報語に復号する復号器を備える。

[0019] 前記符号語を１０シンボルとし、前記情報語を１６ビットとすることができる。

[0020] ＤＳＶを８とすることができる。

[0021] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスを４以下にすることができる。

[0022] 前記符号語を５シンボルとし、前記情報語を８ビットとすることができる。

[0023] ＤＳＶを１０とすることができる。

[0024] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスを６以下とすることができる。

[0025] 本技術の第２の側面の復号方法は、多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合のＤＳＶが８以上３２以下の符号語を情報語に復号する復号ステップを含む。

[0026] 本技術の第２の側面のプログラムは、多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合のＤＳＶが８以上３２以下の符号語を情報語に復号する復号ステップを含む処理をコンピュータに実行させる。

[0027] 本技術の第１の側面においては、多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合のＤＳＶが８以上３２以下の符号語に情報語

が符号化される。

[0028] 本技術の第2の側面においては、多値度が4、符号化率が0.8、シンボル間の最小距離を2とした場合のDSVが8以上32以下の符号語が情報語に復号される。

発明の効果

[0029] 本技術の第1の側面又は第2の側面によれば、DCフリー符号の性能が向上する。

[0030] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本技術を適用した伝送システムの基本構成を示すブロック図である。

[図2]本技術を適用した伝送システムの第1の実施の形態を示すブロック図である。

[図3]符号化器のシンボル毎の状態遷移図の第1の例を示す図である。

[図4]符号化器の符号語毎の状態遷移図の第1の例を示す図である。

[図5]符号化・復号テーブルの第1の例を示す図である。

[図6]符号化・復号テーブルの第2の例を示す図である。

[図7]本技術を適用した伝送システムの第2の実施の形態を示すブロック図である。

[図8]符号化器のシンボル毎の状態遷移図の第2の例を示す図である。

[図9]符号化器の符号語毎の状態遷移図の第2の例を示す図である。

[図10]符号化・復号テーブルの第3の例を示す図である。

[図11]符号化・復号テーブルの第4の例を示す図である。

[図12]符号化・復号テーブルの第5の例を示す図である。

[図13]符号化・復号テーブルの第5の例を示す図である。

[図14]符号化・復号テーブルの第5の例を示す図である。

[図15]符号化・復号テーブルの第5の例を示す図である。

[図16]符号化・復号テーブルの第5の例を示す図である。

[図17]符号化・復号テーブルの第5の例を示す図である。

[図18]符号化・復号テーブルの第6の例を示す図である。

[図19]符号化・復号テーブルの第6の例を示す図である。

[図20]符号化・復号テーブルの第6の例を示す図である。

[図21]符号化・復号テーブルの第6の例を示す図である。

[図22]符号化・復号テーブルの第6の例を示す図である。

[図23]符号化・復号テーブルの第6の例を示す図である。

[図24]コンピュータの構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本技術を実施するための形態（以下、実施の形態という）について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 伝送システムの基本構成
2. 第1の実施の形態（16B10QTのDCフリー符号を実現する例）
3. 第2の実施の形態（8B5QTのDCフリー符号を実現する例）
4. 変形例

[0033] <1. 伝送システムの基本構成>

まず、図1を参照して、本技術を適用した伝送システムの基本構成について説明する。

[0034] 図1の伝送システム1は、符号化器11及び復号器12を含むように構成される。

[0035] 符号化器11は、入力信号をkビットの情報語単位で多値度mのnシンボルの符号語に符号化する。符号化器11は、符号化した符号語を並べた符号系列を含む伝送信号を、通信路を介して復号器12に送信する。なお、符号化器11と復号器12の間の通信路は、有線であっても無線であってもよい。

[0036] 復号器12は、伝送信号に含まれる各符号語を元のkビットの情報語に復号する。復号器12は、復号した情報語を並べたデータを含む出力信号を後段の装置に出力する。

[0037] なお、一般的な通信システムは、1バイトが8ビットなので、8ビット単位の処理系となっている場合が多い。従って、情報語のビット数 k は、8の倍数に設定することが望ましい。

[0038] ここで、符号化器11の性能を評価する指標として、例えば、符号化率、DSV、最大ランレングス等がある。

[0039] 符号化率 r は、次式(1)により求められる。

$$[0040] \quad r = 1 / n \times \log_2 k \quad \cdots (1)$$

[0041] 例えば、上述した特許文献1の8B6TのDCフリー符号の符号化率は、0.841となる。また、上述した特許文献2の12B8QTのDCフリー符号の符号化率は、0.75となり、14B8QNのDCフリー符号の符号化率は、0.754となる。

[0042] DSVは、符号系列のシンボル値の総和であるRDSの最大値と最小値の差であり、一般的に次式(2)のように定義される。

$$[0043] \quad DSV = RDS_{\max} - RDS_{\min} \quad \cdots (2)$$

[0044] なお、 $RDS_{\max}$ はRDSの最大値であり、 $RDS_{\min}$ はRDSの最小値である。

[0045] DSVは、DCフリー符号の低周波数成分の抑制の程度を示す1つの指標となり、値が小さいほど低周波数成分を抑制することができる。また、DC成分をヌルとするには、RDSが有限になるように制限する必要がある。

[0046] 例えば、上述した特許文献1の8B6TのDCフリー符号のDSVは10となる。また、上述した特許文献2の12B8QTのDCフリー符号のDSVは18となり、14B8QNのDCフリー符号のDSVは20となる。

[0047] なお、上記の各DCフリー符号のDSVの値は、シンボル間の最小距離（以下、最小シンボル点間距離と称する）が2になるように符号語のシンボル値を正規化して計算した値である。例えば、最小シンボル点間距離を2に設定した場合、4値の符号語のシンボル値は、例えば、 $\{-3, -1, +1, +3\}$ のいずれかとなる。この正規化処理により、異なる多値度を有する符号のDSVを同一の基準で比較することが可能になる。

[0048] 最大ランレングスは、符号系列において同一シンボル（同じ値のシンボル）が連続する数の最大値である。例えば、1つの符号語内の同一シンボルの最大連続数を N とした場合、最大ランレングスは $2N$ となる。多くの伝送路において、シンボル同期のために、最大ランレングスをできるだけ小さくすることが望ましい。

[0049] <2. 第1の実施の形態>

次に、図2乃至図6を参照して、本技術の第1の実施の形態について説明する。

[0050] {伝送システム1aの構成例}

図2は、本技術を適用した伝送システムの第1の実施の形態である伝送システム1aの構成例を示している。

[0051] 伝送システム1aは、符号化器11a及び復号器12aを含むように構成される。

[0052] 符号化器11aは、入力信号を16ビットの情報語単位で多値度4の10シンボルの符号語に符号化する。符号化器11aは、符号化した符号語を並べた符号系列を含む伝送信号を、通信路を介して復号器12aに送信する。

[0053] 復号器12aは、伝送信号に含まれる各符号語を元の16ビットの情報語に復号する。復号器12aは、復号した情報語を並べたデータを含む出力信号を後段の装置に出力する。

[0054] なお、以下、符号語のシンボル値が、 $\{-3, -1, +1, +3\}$ の4値からなるものとする。従って、最小シンボル点間距離は2となる。

[0055] {符号化器11aの状態遷移}

次に、図3及び図4を参照して、符号化器11aの状態遷移の例について説明する。

[0056] 図3は、符号化器11aのシンボル毎の状態遷移図の例を示している。状態遷移図の各円は、符号化器11aの内部状態を示している。各円内のSの文字の右の下付きの数値は、その状態におけるRDSの値を示している。この例では、RDSの最大値が+4であり、最小値が-4である。従って、D

S Vは8となる。

[0057] なお、以下、各内部状態をRDSの値を用いて示すようにする。例えば、RDSが0の内部状態を S_0 と称し、RDSが+1の内部状態を S_{+1} と称し、RDSが-1の内部状態を S_{-1} と称する。

[0058] 各矢印は、矢印に示されている値のシンボルが出力された際の状態遷移を示している。例えば、内部状態が S_0 の場合に、シンボル値+1のシンボルが出力された場合、内部状態は S_{+1} に遷移し、シンボル値+3のシンボルが出力された場合、内部状態は S_{+3} に遷移する。また、例えば、内部状態が S_0 の場合に、シンボル値-1のシンボルが出力された場合、内部状態は S_{-1} に遷移し、シンボル値-3のシンボルが出力された場合、内部状態は S_{-3} に遷移する。

[0059] ここで、符号化器11a及び復号器12aの構成を容易にするためには、各符号語の最終シンボルが出力された後に、符号化器11aが取り得る内部状態（以下、符号語出力後状態と称する）の数を少なくすることが望ましい。そこで、符号化器11aでは、符号語出力後状態を S_{+1} 及び S_{-1} の2状態に制限する。

[0060] 図4は、符号語出力後状態を S_{+1} 及び S_{-1} の2状態に制限した場合の、符号化器11aの符号語毎の状態遷移図の例を示している。状態遷移図の各円は、符号化器11aの符号語出力後状態を示している。また、図4の各矢印は、各矢印に示されているCDSの符号語が出力された際の状態遷移を示している。

[0061] ここで、CDSとは、符号語内のシンボル値の総和である。例えば、符号語が $[-3, -1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 3]$ である場合、CDSは-2 ($= -3 - 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 3$) となる。

[0062] 符号語出力後状態が S_{+1} の場合、符号化器11aは、CDSが0又は-2の符号語を出力する。CDSが0の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{+1} のままとなり、CDSが-2の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{-1} に遷移する。

[0063] 符号語出力後状態が S_{-1} の場合、符号化器11aは、CDSが0又は+2の

符号語を出力する。CDSが0の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{-1} のままとなり、CDSが-2の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{+1} に遷移する。

[0064] 従って、CDSが0の符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} 及び S_{-1} の両方の場合において使用される。一方、CDSが+2の符号語は、符号語出力後状態が S_{-1} の場合のみ使用され、CDSが-2の符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} の場合のみ使用される。

[0065] {伝送システム1aの符号化・復号テーブル}

図5及び図6は、図3及び図4の状態遷移を実現するために、伝送システム1aで用いられる符号化・復号テーブルの例を示している。

[0066] 図5の符号化・復号テーブルAは、0から16371までの情報語と符号語の対応関係を示している。なお、数が多いため、この図では、0から9までの情報語のみを示している。

[0067] ここで、符号化・復号テーブルAの始点の内部状態とは、テーブル内の符号語を出力する前の符号化器11aの内部状態、すなわち、1つ前の符号語が出力された後の符号語出力後状態である。終点の内部状態とは、テーブル内の符号語を出力した後の符号化器11aの内部状態、すなわち、テーブル内の符号語が出力された後の符号語出力後状態である。

[0068] テーブルAの符号語は、全てCDSが0であり、符号語内のRDSの最大値が3以下、かつ、最小値が-3以上となる符号語である。テーブルAの符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} 及び S_{-1} の両方の場合において使用される。

[0069] 図6の符号化・復号テーブルBは、16372から65335までの情報語と符号語の対応関係を示している。なお、数が多いため、この図では、16372から16381までの情報語のみを示している。

[0070] テーブルBの符号語は、CDSが0又は-2であり、符号語内のRDSの最大値が3以下、かつ、最小値が-4又は-5となる符号語である。テーブルBの符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} の場合のみで使用される。

[0071] {符号化器11aの符号化方法}

次に、符号化器 1 1 a の符号化方法について説明する。

[0072] 符号化器 1 1 a は、符号化対象となる情報語がテーブル A に含まれる場合、図 5 の符号化・復号テーブル A において当該情報語に対応する符号語を出力する。例えば、情報語が 0 である場合、出力される符号語は、 $[-3, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 3]$ となる。

[0073] また、符号化器 1 1 a は、符号化対象となる情報語がテーブル B に含まれる場合、符号語出力後状態に応じて、出力する符号語を切り替える。

[0074] 具体的には、符号語出力後状態が S_{+1} の場合、符号化器 1 1 a は、図 6 の符号化・復号テーブル B において内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語を出力する。例えば、情報語が 1 6 3 7 2 である場合、出力される符号語は、 $[-3, -1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 3]$ となる。

[0075] 符号語出力後状態が S_{-1} の場合、符号化器 1 1 a は、図 6 の符号化・復号テーブル B において内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各シンボル値の極性を全て反転した符号語を出力する。例えば、情報語が 1 6 3 7 2 である場合、出力される符号語は、 $[3, 1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -3]$ となる。このとき出力される符号語の CDS は、各シンボル値の極性を反転することにより +2 となる。

[0076] このようにして、符号化器 1 1 a は、1 6 B 1 0 Q T の DC フリー符号を生成する。すなわち、符号化器 1 1 a は、入力信号を 1 6 ビットの情報語単位で多値度 4 の 1 0 シンボルの符号語に符号化する。そして、符号化器 1 1 a は、符号化した符号語を並べた符号系列を含む伝送信号を、通信路を介して復号器 1 2 a に送信する。

[0077] {復号器 1 2 a の復号方法}

復号器 1 2 a は、復号対象となる符号語と一致する符号語を、図 5 の符号化・復号テーブル A 及び図 6 の符号化・復号テーブル B の中から検索する。そして、復号器 1 2 a は、一致する符号語が見つかった場合、その符号語に対応する情報語を出力する。

[0078] 例えば、復号対象となる符号語が、 $[-3, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 3]$ である場合、当該符号語と一致する符号語が、図5の符号化・復号テーブルAに存在する。そして、当該符号語に対応する情報語である0が出力される。

[0079] 一方、復号器12aは、一致する符号語が見つからない場合、当該符号語の各シンボル値の極性を全て反転する。次に、復号器12aは、極性反転後の符号語と一致する符号語を、図6の符号化・復号テーブルBの中から検索する。そして、復号器12aは、極性反転後の符号語と一致する符号語に対応する情報語を出力する。

[0080] 例えば、復号対象となる符号語が、 $[3, 1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -3]$ である場合、極性反転後の符号語は、 $[-3, -1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 3]$ となり、この極性反転後の符号語と一致する符号語が、図6の符号化・復号テーブルBに存在する。そして、当該極性反転後の符号語に対応する情報語である16372が出力される。

[0081] このようにして、復号器12aは、16B10QTのDCフリー符号を復号する。

[0082] {符号化器11aの性能について}

図3の状態遷移図に示される条件において、シャノン容量は0.856となる。一方、上述した16B10QTのDCフリー符号では、情報語のビット数 $k=16$ ビット、符号語の多値度 $m=4$ 、シンボル数 $n=10$ なので、上述した式(1)に基づいて、符号化率 $r=0.8$ となる。これは、シャノン容量により示される理論限界の0.94倍である。また、この符号化率は、上述した特許文献1の8B6TのDCフリー符号、並びに、特許文献2の12B8QTのDCフリー符号及び14B8QNのDCフリー符号の符号化率を上回る。

[0083] また、符号語の1シンボルで表現できる情報語のビット数は1.6ビットとなる。これは、多値度が同じ4である特許文献2の12B8QTのDCフリー符号の1.5ビットの約1.07倍となる。

- [0084] さらに、RDSの最大値が+4、最小値が−4なので、DSV=8となる。このDSVは、上述した特許文献1の8B6TのDCフリー符号、並びに、特許文献2の12B8QTのDCフリー符号及び14B8QNのDCフリー符号のDSVより小さい。
- [0085] なお、DSVを8より大きい値に設定することも可能である。DSVを8より大きくしても、制約条件が緩和される方向であり、符号化率0.8を実現可能であることは自明である。ただし、DSVは、例えば、[3, 3, 3, 3, 3, −3, −3, −3, −3, −3]及び[−3, −3, −3, −3, −3, 3, 3, 3, 3, 3]の2符号語を用いた場合に、最大32となる。
- [0086] また、符号語出力後状態が S_{+1} の場合に使用可能な符号語のうち、同一シンボルの連続数が1（すなわち、同一シンボルが連続しない）の符号語の数は、合計で13538個であり、情報語の数より少ない。一方、符号語出力後状態が S_{+1} の場合に使用可能な符号語のうち、同一シンボルの連続数が2以下の符号語の数は、合計で69351個であり、情報語の数より多い。従って、1つの符号語内の同一シンボルの連続数を2以下に抑えることができ、最大ランレングスを4に制限することができる。
- [0087] 以上のように、従来のDCフリー符号より性能が高いDCフリー符号を実現することができる。また、当該DCフリー符号は、現実的なハードウェアで十分構成可能な符号であり、情報語が16ビットなので、既存のシステムとの親和性も高い。よって、多様なシステムに容易に適用することが可能である。
- [0088] <3. 第2の実施の形態>
- 次に、図7乃至図23を参照して、本技術の第2の実施の形態について説明する。
- [0089] {伝送システム1bの構成例}
- 図7は、本技術を適用した伝送システムの第2の実施の形態である伝送システム1bの構成例を示している。
- [0090] 伝送システム1bは、符号化器11b及び復号器12bを含むように構成

される。

[0091] 符号化器 1 1 b は、入力信号を 8 ビットの情報語単位で多値度 4 の 5 シンボルの符号語に符号化する。符号化器 1 1 b は、符号化した符号語を並べた符号系列を含む伝送信号を、通信路を介して復号器 1 2 a に送信する。

[0092] 復号器 1 2 b は、伝送信号に含まれる各符号語を元の情報語に復号する。復号器 1 2 a は、復号した情報語を並べたデータを含む出力信号を後段の装置に出力する。

[0093] {符号化器 1 1 b の状態遷移}

次に、図 8 及び図 9 を参照して、符号化器 1 1 b の状態遷移の例について説明する。

[0094] 図 8 は、上述した図 3 と同様の図により、符号化器 1 1 b のシンボル毎の状態遷移図の例を示している。

[0095] 図 8 の状態遷移図を図 3 の状態遷移図と比較すると、 S_{+5} 及び S_{-5} が追加されている点異なる。従って、この例では、RDS の最大値が +5 であり、最小値が -5 であるため、DSV は 10 となる。

[0096] 図 9 は、上述した図 4 と同様の図により、符号化器 1 1 b の符号語毎の状態遷移図の例を示している。

[0097] この例では、 n 個目の符号語の符号語出力後状態を S_{+1} 又は S_{-1} とすると、 $n+1$ 個目の符号語の符号語出力後状態は S_{+2} 又は S_{-2} に制限され、 $n+2$ 個目の符号語の符号語出力後状態は S_{+1} 又は S_{-1} に制限される。

[0098] 符号語出力後状態が S_{+2} の場合、符号化器 1 1 b は、CDS が -1 又は -3 の符号語を出力する。CDS が -1 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{+1} に遷移し、CDS が -3 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{-1} に遷移する。

[0099] 符号語出力後状態が S_{+1} の場合、符号化器 1 1 b は、CDS が +1 又は -3 の符号語を出力する。CDS が +1 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{+2} に遷移し、CDS が -3 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{-2} に遷移する。

- [0100] 符号語出力後状態が S_{-1} の場合、符号化器 1 1 b は、C D S が + 3 又は - 1 の符号語を出力する。C D S が + 3 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{+2} に遷移し、C D S が - 1 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{-2} に遷移する。
- [0101] 符号語出力後状態が S_{-2} の場合、符号化器 1 1 b は、C D S が + 3 又は + 1 の符号語を出力する。C D S が + 3 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{+1} に遷移し、C D S が + 1 の符号語が出力された場合、符号語出力後状態は S_{-1} に遷移する。
- [0102] 従って、C D S が + 3 の符号語は、符号語出力後状態が S_{-1} 及び S_{-2} の場合において使用される。C D S が + 1 の符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} 及び S_{-2} の場合において使用される。C D S が - 1 の符号語は、符号語出力後状態が S_{+2} 及び S_{-1} の場合において使用される。C D S が - 3 の符号語は、符号語出力後状態が S_{+2} 及び S_{+1} の場合において使用される。
- [0103] なお、図 8 の状態遷移図において、符号語出力後状態の初期値は、 S_{+2} 、 S_{+1} 、 S_{-1} 、 S_{-2} のいずれの状態に設定してもよい。
- [0104] {伝送システム 1 b の符号化・復号テーブル}
- 図 1 0 乃至図 2 3 は、図 8 及び図 9 の状態遷移を実現するために、伝送システム 1 b で用いられる符号化・復号テーブルの例を示している。なお、この例では、情報語は 8 進数で表記され、符号語は 1 0 進数で表記されている。
- [0105] 図 1 0 の符号化・復号テーブル C は、0 から 5 までの情報語と符号語との対応関係を示している。
- [0106] テーブル C の符号語は、C D S が - 3 であり、符号語内の R D S の最大値が 4、かつ、最小値が - 6 以上となる符号語である。テーブル C の符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} の場合に使用される。
- [0107] 図 1 1 の符号化・復号テーブル D は、6 から 2 3 までの情報語と符号語の対応関係を示している。
- [0108] テーブル D の符号語は、C D S が + 1 であり、符号語内の R D S の最大値

が4以下、かつ、最小値が-4、-5又は-6となる符号語である。テーブルDの符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} の場合に使用される。

[0109] 図12乃至図17の符号化・復号テーブルEは、24から140までの情報語と符号語の対応関係を示している。

[0110] テーブルEの符号語は、CDSが+1であり、符号語内のRDSの最大値が4以下、かつ、最小値が-3以上となる符号語である。テーブルEの符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} 又は S_{-2} の場合に使用される。

[0111] 図18乃至図23の符号化・復号テーブルFは、141から255までの情報語と符号語の対応関係を示している。

[0112] テーブルFの符号語は、CDSが-3であり、符号語内のRDSの最大値が3以下、かつ、最小値が-6以上となる符号語である。テーブルFの符号語は、符号語出力後状態が S_{+1} 又は S_{+2} の場合に使用される。

[0113] {符号化器11bの符号化方法}

次に、符号化器11bの符号化方法について説明する。

[0114] 符号化器11bは、符号化対象となる情報語がテーブルCに含まれる場合、符号語出力後状態に応じて、出力する符号語を切り替える。

[0115] 具体的には、符号語出力後状態が S_{+1} の場合、符号化器11bは、図10の符号化・復号テーブルCにおいて当該情報語に対応する符号語を出力する。
例えば、情報語が0である場合、出力される符号語は、 $[-3, -3, -1, 1, 3]$ となる。

[0116] 符号語出力後状態が S_{-1} の場合、符号化器11bは、図10の符号化・復号テーブルCにおいて内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各シンボル値の極性を全て反転した符号語を出力する。例えば、情報語が0である場合、出力される符号語は、 $[3, 3, 1, -1, -3]$ となる。このとき出力される符号語のCDSは、各シンボル値の極性を反転することにより、+3となる。

[0117] 符号語出力後状態が S_{+1} の場合、符号化器11bは、図10の符号化・復号テーブルCにおいて内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各

シンボルを逆順に並び替えた符号語を出力する。例えば、情報語が0である場合、出力される符号語は、 $[3, 1, -1, -3, -3]$ となる。

[0118] 符号語出力後状態が S_{-2} の場合、符号化器11bは、図10の符号化・復号テーブルCにおいて内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各シンボルを逆順に並び替え、かつ、各シンボル値の極性を全て反転した符号語を出力する。例えば、情報語が0である場合、出力される符号語は、 $[-3, -1, 1, 3, 3]$ となる。このとき出力される符号語のCDSは、各シンボル値の極性を反転することにより、+3となる。

[0119] また、符号化器11bは、符号化対象となる情報語がテーブルDに含まれる場合、符号語出力後状態に応じて、出力する符号語を切り替える。

[0120] 具体的には、符号語出力後状態が S_{+1} の場合、符号化器11bは、図11の符号化・復号テーブルDにおいて当該情報語に対応する符号語を出力する。例えば、情報語が6である場合、出力される符号語は、 $[-1, 3, 3, -3, -1]$ となる。

[0121] 符号語出力後状態が S_{-1} の場合、符号化器11bは、図11の符号化・復号テーブルDにおいて内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各シンボル値の極性を全て反転した符号語を出力する。例えば、情報語が6である場合、出力される符号語は、 $[1, -3, -3, 3, 1]$ となる。このとき出力される符号語のCDSは、各シンボル値の極性を反転することにより、-1となる。

[0122] 符号語出力後状態が S_{+2} の場合、符号化器11bは、図11の符号化・復号テーブルDにおいて内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各シンボルを逆順に並び替え、かつ、各シンボル値の極性を全て反転した符号語を出力する。例えば、情報語が6である場合、出力される符号語は、 $[1, 3, -3, -3, 1]$ となる。このとき出力される符号語のCDSは、各シンボル値の極性を反転することにより、+3となる。

[0123] 符号語出力後状態が S_{-2} の場合、符号化器11bは、図11の符号化・復号テーブルDにおいて内部状態が S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各

シンボルを逆順に並び替えた符号語を出力する。例えば、情報語が6である場合、出力される符号語は、 $[-1, -3, 3, 3, -1]$ となる。

[0124] また、符号化器11bは、符号化対象となる情報語がテーブルEに含まれる場合、符号語出力後状態に応じて、出力する符号語を切り替える。

[0125] 具体的には、符号語出力後状態が S_{+1} 又は S_{-2} の場合、符号化器11bは、図12乃至図17の符号化・復号テーブルEにおいて当該情報語に対応する符号語を出力する。例えば、情報語が24である場合、出力される符号語は、 $[-3, 1, -1, 1, 3]$ となる。

[0126] 符号語出力後状態が S_{+2} 又は S_{-1} の場合、符号化器11bは、図12乃至図17の符号化・復号テーブルEにおいて内部状態が S_{+1} 又は S_{-2} のときの当該情報語に対応する符号語の各シンボル値の極性を全て反転した符号語を出力する。例えば、情報語が24である場合、出力される符号語は、 $[3, -1, 1, -1, -3]$ となる。このとき出力される符号語のCDSは、各シンボル値の極性を反転することにより、-1となる。

[0127] さらに、符号化器11bは、符号化対象となる情報語がテーブルFに含まれる場合、符号語出力後状態に応じて、出力する符号語を切り替える。

[0128] 具体的には、符号語出力後状態が S_{+2} 又は S_{+1} の場合、符号化器11bは、図18乃至図23の符号化・復号テーブルFにおいて当該情報語に対応する符号語を出力する。例えば、情報語が141である場合、出力される符号語は、 $[-3, -3, 1, -1, 3]$ となる。

[0129] 符号語出力後状態が S_{-1} 又は S_{-2} の場合、符号化器11bは、図18乃至図23の符号化・復号テーブルFにおいて内部状態が S_{+2} 又は S_{+1} のときの当該情報語に対応する符号語の各シンボル値の極性を全て反転した符号語を出力する。例えば、情報語が141である場合、出力される符号語は、 $[3, 3, -1, 1, -1]$ となる。このとき出力される符号語のCDSは、各シンボル値の極性を反転することにより、+3となる。

[0130] このようにして、符号化器11bは、8B5QTのDCフリー符号を生成する。すなわち、符号化器11bは、入力信号を8ビットの情報語単位で多

値度4の5シンボルの符号語に符号化する。そして、符号化器11bは、符号化した符号語を並べた符号系列を含む伝送信号を、通信路を介して復号器12bに送信する。

[0131] {復号器12bの復号方法}

復号器12bは、復号対象となる符号語と一致する符号語を、符号化・復号テーブルC乃至Fの中から検索する。そして、復号器12bは、一致する符号語が見つかった場合、その符号語に対応する情報語を出力する。

[0132] 例えば、復号対象となる符号語が、 $[-3, -3, -1, 1, 3]$ である場合、当該符号語と一致する符号語が、図10の符号化・復号テーブルCに存在する。そして、当該符号語に対応する情報語である0が出力される。

[0133] 一方、復号器12bは、一致する符号語が見つからない場合、当該符号語の各シンボル値の極性を全て反転する。次に、復号器12bは、極性反転後の符号語と一致する符号語を、符号化・復号テーブルC乃至Fの中から検索する。そして、復号器12bは、極性反転後の符号語と一致する符号語に対応する情報語を出力する。

[0134] 例えば、復号対象となる符号語が、 $[1, -3, -3, 3, 1]$ である場合、一致する符号語が、符号化・復号テーブルC乃至Fの中に存在しない。一方、極性反転後の符号語である $[-1, 3, 3, -3, -1]$ と一致する符号語が、図11の符号化・復号テーブルDに存在する。そして、当該符号語に対応する情報語である6が出力される。

[0135] また、復号器12bは、極性反転後の符号語でも一致する符号語が見つからない場合、当該符号語の各シンボルを逆順に並び替える。次に、復号器12bは、逆順並び替え後の符号語と一致する符号語を、符号化・復号テーブルC乃至Dの中から検索する。そして、復号器12bは、逆順並び替え後の符号語と一致する符号語に対応する情報語を出力する。

[0136] 例えば、復号対象となる符号語が、 $[-1, -3, 3, 3, -1]$ である場合、一致する符号語が、符号化・復号テーブルC乃至Fの中に存在しない。また、極性反転後の符号語である $[1, 3, -3, -3, 1]$ と一致する符号

語も符号化・復号テーブルC乃至Fの中に存在しない。一方、逆順並び替え後の符号語である $[-1, 3, 3, -3, -1]$ と一致する符号語が、図11の符号化・復号テーブルDに存在する。そして、当該符号語に対応する情報語である6が出力される。

[0137] さらに、復号器12bは、極性反転後の符号語と逆順並び替え後の符号語の双方で一致する符号語が見つからない場合、当該符号語の各シンボルを逆順に並び替え、さらに各シンボル値の極性を全て反転する。次に、復号器12bは、逆順並び替え及び極性反転後の符号語と一致する符号語を、符号化・復号テーブルC乃至Dの中から検索する。そして、復号器12bは、逆順並び替え及び極性反転後の符号語と一致する符号語に対応する情報語を出力する。

[0138] 例えば、復号対象となる符号語が、 $[1, 3, -3, -3, 1]$ である場合、一致する符号語が、符号化・復号テーブルC乃至Fの中に存在しない。また、極性反転後の符号語である $[-1, -3, 3, 3, -1]$ と一致する符号語も符号化・復号テーブルC乃至Fの中に存在しない。さらに、逆順並び替え後の符号語である $[1, -3, -3, 3, 1]$ と一致する符号語も符号化・復号テーブルC乃至Dの中に存在しない。一方、逆順並び替え及び極性反転後の符号語である $[-1, 3, 3, -3, -1]$ と一致する符号語が、図11の符号化・復号テーブルDに存在する。そして、当該符号語に対応する情報語である6が出力される。

[0139] このようにして、復号器12bは、8B5QTのDCフリー符号を復号する。

[0140] {符号化器11bの性能について}

図8の状態遷移図に示される条件において、シャノン容量は0.897となる。一方、上述した8B5QTのDCフリー符号では、情報語のビット数 $k=8$ ビット、符号語の多値度 $m=4$ 、シンボル数 $n=10$ なので、上述した式(1)に基づいて、符号化率 $r=0.8$ となる。これは、シャノン容量により示される理論限界の0.89倍である。また、この符号化率は、上述

した特許文献 1 の 8 B 6 T の D C フリー符号、並びに、特許文献 2 の 1 2 B 8 Q T の D C フリー符号及び 1 4 B 8 Q N の D C フリー符号の符号化率を上回る。

[0141] また、符号語の 1 シンボルで表現できる情報語のビット数は 1. 6 ビットとなる。これは、多値度が同じ 4 である特許文献 2 の 1 2 B 8 Q T の D C フリー符号の 1. 5 ビットの約 1. 0 7 倍となる。

[0142] さらに、R D S の最大値が + 5、最小値が - 5 なので、D S V = 1 0 となる。この D S V は、上述した特許文献 1 の 8 B 6 T の D C フリー符号と同じ値であり、特許文献 2 の 1 2 B 8 Q T の D C フリー符号及び 1 4 B 8 Q N の D C フリー符号の D S V より小さい。

[0143] なお、第 2 の実施の形態の 8 B 5 Q T の D C フリー符号は、第 1 の実施の形態の 1 6 B 1 0 Q T の D C フリー符号と比較して、D S V が大きくなる。しかし、情報語のビット数が半分になるため、符号化器 1 1 b 及び復号器 1 2 b の回路規模を、符号化器 1 1 a 及び復号器 1 2 a と比較して大幅に縮小することができる。

[0144] また、D S V を 1 0 より大きい値に設定することも可能である。D S V を 1 0 より大きくしても、制約条件が緩和される方向であり、符号化率 0. 8 を実現可能であることは自明である。ただし、D S V は、例えば、[3, 3, 1, - 3, - 3] 及び [- 3, - 3, - 1, 3, 3] の 2 符号語を用いた場合に、最大 1 6 となる。

[0145] また、符号語出力後状態が S_{+1} の場合に使用可能な符号語のうち、同一シンボルの連続数が 2 以下の符号語の数は、合計で 2 3 7 個であり、情報語の数より少ない。一方、符号語出力後状態が S_{+1} の場合に使用可能な符号語のうち、同一シンボルの連続数が 3 以下の符号語の数は、合計で 2 6 0 個であり、情報語の数より多い。従って、1 つの符号語内の同一シンボルの連続数を 3 以下に抑えることができ、最大ランレングスを 6 に制限することができる。

[0146] 以上のように、従来の D C フリー符号より性能が高い D C フリー符号を実現することができる。また、当該 D C フリー符号は、現実的なハードウェア

で十分構成可能な符号であり、情報語が16ビットなので、既存のシステムとの親和性も高い。よって、多様なシステムに容易に適用することが可能である。

[0147] <4. 変形例>

以下、上述した本技術の実施の形態の変形例について説明する。

[0148] 上述した符号化・復号テーブルの情報語と符号語の組み合わせは、その一例であり、上述したDCフリー符号の性能を確保できる範囲において自由に変更することが可能である。例えば、図6の符号化・復号テーブルBの符号語のCDSが0又は+2になるように設計してもよい。例えば、図11の符号化・復号テーブルEの符号語のCDSを全て-1になるように設計してもよい。例えば、図12の符号化・復号テーブルFの符号語EのCDSを全て+3になるように設計してもよい。

[0149] また、上述した状態遷移図は、その一例であり、上述したDCフリー符号の性能を確保できる範囲において自由に変更することが可能である。

[0150] {コンピュータの構成例}

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、コンピュータにインストールされる。ここで、コンピュータには、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータや、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどが含まれる。

[0151] 図13は、上述した一連の処理をプログラムにより実行するコンピュータのハードウェアの構成例を示すブロック図である。

[0152] コンピュータにおいて、CPU (Central Processing Unit) 201, ROM (Read Only Memory) 202, RAM (Random Access Memory) 203は、バス204により相互に接続されている。

[0153] バス204には、さらに、入出力インタフェース205が接続されている

。入出力インタフェース205には、入力部206、出力部207、記憶部208、通信部209、及びドライブ210が接続されている。

[0154] 入力部206は、キーボード、マウス、マイクロフォンなどよりなる。出力部207は、ディスプレイ、スピーカなどよりなる。記憶部208は、ハードディスクや不揮発性のメモリなどよりなる。通信部209は、ネットワークインタフェースなどよりなる。ドライブ210は、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、又は半導体メモリなどのリムーバブルメディア211を駆動する。

[0155] 以上のように構成されるコンピュータでは、CPU201が、例えば、記憶部208に記憶されているプログラムを、入出力インタフェース205及びバス204を介して、RAM203にロードして実行することにより、上述した一連の処理が行われる。

[0156] コンピュータ（CPU201）が実行するプログラムは、例えば、パッケージメディア等としてのリムーバブルメディア211に記録して提供することができる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

[0157] コンピュータでは、プログラムは、リムーバブルメディア211をドライブ210に装着することにより、入出力インタフェース205を介して、記憶部208にインストールすることができる。また、プログラムは、有線または無線の伝送媒体を介して、通信部209で受信し、記憶部208にインストールすることができる。その他、プログラムは、ROM202や記憶部208に、あらかじめインストールしておくことができる。

[0158] なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたとき等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

[0159] また、本明細書において、システムとは、複数の構成要素（装置、モジュ

ール（部品）等）の集合を意味し、すべての構成要素が同一筐体中にあるか否かは問わない。したがって、別個の筐体に収納され、ネットワークを介して接続されている複数の装置、及び、1つの筐体の中に複数のモジュールが収納されている1つの装置は、いずれも、システムである。

[0160] さらに、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0161] 例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

[0162] また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

[0163] さらに、本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

[0164] また、例えば、本技術は以下のような構成も取ることができる。

[0165] (1)

多値度が4、符号化率が0.8、シンボル間の最小距離を2とした場合のDSV (Digital Sum Variation) が8以上32以下の符号語に情報語を符号化する符号化器を

備える符号化装置。

(2)

前記符号語は10シンボルであり、

前記情報語は16ビットである

前記(1)に記載の符号化装置。

(3)

DSVが8である

前記(2)に記載の符号化装置。

(4)

前記符号語を並べた符号系列のランレングスが4以下である

前記（３）に記載の符号化装置。

（５）

前記符号語のＣＤＳ（Codeword Digital Sum）は、－２、０又は２であり

、

前記符号化器は、前記符号語を並べた符号系列の前記符号語の始点及び終点のＲＤＳ（Running Digital Sum）を、－１又は１に制限する

前記（２）乃至（４）のいずれかに記載の符号化装置。

（６）

前記符号語は５シンボルであり、

前記情報語は８ビットである

前記（１）に記載の符号化装置。

（７）

ＤＳＶが１０である

前記（６）に記載の符号化装置。

（８）

前記符号語を並べた符号系列のランレングスが６以下である

前記（７）に記載の符号化装置。

（９）

前記符号語のＣＤＳは、－３、－１、１又は３であり、

前記符号化器は、前記符号語を並べた符号系列の前記符号語の始点及び終点のＲＤＳを、－２、－１、１又は２に制限する

前記（６）乃至（８）のいずれかに記載の符号化装置。

（１０）

多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合のＤＳＶが８以上３２以下の符号語に情報語を符号化する符号化ステップを含む符号化方法。

（１１）

多値度が４、符号化率が０．８、シンボル間の最小距離を２とした場合の

D S V が 8 以上 3 2 以下の符号語に情報語を符号化する符号化ステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

(1 2)

多値度が 4、符号化率が 0. 8、シンボル間の最小距離を 2 とした場合の D S V が 8 以上 3 2 以下の符号語を情報語に復号する復号器を備える復号装置。

(1 3)

前記符号語は 1 0 シンボルであり、
前記情報語は 1 6 ビットである
前記 (1 2) に記載の復号装置。

(1 4)

D S V が 8 である
前記 (1 3) に記載の復号装置。

(1 5)

前記符号語を並べた符号系列のランレングスが 4 以下である
前記 (1 4) に記載の復号装置。

(1 6)

前記符号語は 5 シンボルであり、
前記情報語は 8 ビットである
前記 (1 2) に記載の復号装置。

(1 7)

D S V が 1 0 である
前記 (1 6) に記載の復号装置。

(1 8)

前記符号語を並べた符号系列のランレングスが 6 以下である
前記 (1 7) に記載の復号装置。

(1 9)

多値度が 4、符号化率が 0. 8、シンボル間の最小距離を 2 とした場合の

D S V が 8 以上 3 2 以下の符号語を情報語に復号する復号ステップを含む復号方法。

(2 0)

多値度が 4、符号化率が 0. 8、シンボル間の最小距離を 2 とした場合の D S V が 8 以上 3 2 以下の符号語を情報語に復号する復号ステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

符号の説明

[0166] 1, 1 a, 1 b 伝送システム, 1 1, 1 1 a, 1 1 b 符号化器,
1 2, 1 2 a, 1 2 b 復号器

請求の範囲

- [請求項1] 多値度が4、符号化率が0.8、シンボル間の最小距離を2とした場合のDSV (Digital Sum Variation) が8以上32以下の符号語に情報語を符号化する符号化器を備える符号化装置。
- [請求項2] 前記符号語は10シンボルであり、
前記情報語は16ビットである
請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項3] DSVが8である
請求項2に記載の符号化装置。
- [請求項4] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスが4以下である
請求項3に記載の符号化装置。
- [請求項5] 前記符号語のCDS (Codeword Digital Sum) は、-2、0又は2であり、
前記符号化器は、前記符号語を並べた符号系列の前記符号語の始点及び終点のRDS (Running Digital Sum) を、-1又は1に制限する
請求項2に記載の符号化装置。
- [請求項6] 前記符号語は5シンボルであり、
前記情報語は8ビットである
請求項1に記載の符号化装置。
- [請求項7] DSVが10である
請求項6に記載の符号化装置。
- [請求項8] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスが6以下である
請求項7に記載の符号化装置。
- [請求項9] 前記符号語のCDSは、-3、-1、1又は3であり、
前記符号化器は、前記符号語を並べた符号系列の前記符号語の始点及び終点のRDSを、-2、-1、1又は2に制限する

請求項 6 に記載の符号化装置。

[請求項10] 多値度が 4、符号化率が 0.8、シンボル間の最小距離を 2 とした場合の D S V が 8 以上 32 以下の符号語に情報語を符号化する符号化ステップを含む符号化方法。

[請求項11] 多値度が 4、符号化率が 0.8、シンボル間の最小距離を 2 とした場合の D S V が 8 以上 32 以下の符号語に情報語を符号化する符号化ステップを含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

[請求項12] 多値度が 4、符号化率が 0.8、シンボル間の最小距離を 2 とした場合の D S V が 8 以上 32 以下の符号語を情報語に復号する復号器を備える復号装置。

[請求項13] 前記符号語は 10 シンボルであり、
前記情報語は 16 ビットである
請求項 12 に記載の復号装置。

[請求項14] D S V が 8 である
請求項 13 に記載の復号装置。

[請求項15] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスが 4 以下である
請求項 14 に記載の復号装置。

[請求項16] 前記符号語は 5 シンボルであり、
前記情報語は 8 ビットである
請求項 12 に記載の復号装置。

[請求項17] D S V が 10 である
請求項 16 に記載の復号装置。

[請求項18] 前記符号語を並べた符号系列のランレングスが 6 以下である
請求項 17 に記載の復号装置。

[請求項19] 多値度が 4、符号化率が 0.8、シンボル間の最小距離を 2 とした場合の D S V が 8 以上 32 以下の符号語を情報語に復号する復号ステ

ップを

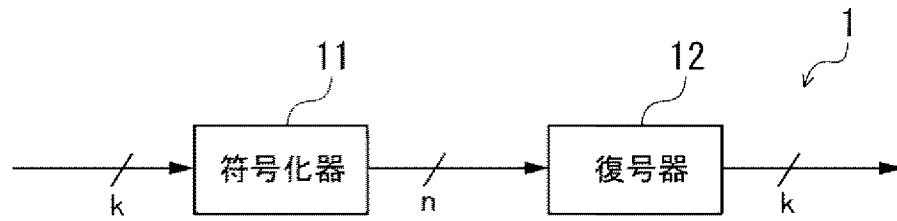
含む復号方法。

[請求項20] 多値度が4、符号化率が0.8、シンボル間の最小距離を2とした場合のDSVが8以上32以下の符号語を情報語に復号する復号ステップを

含む処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

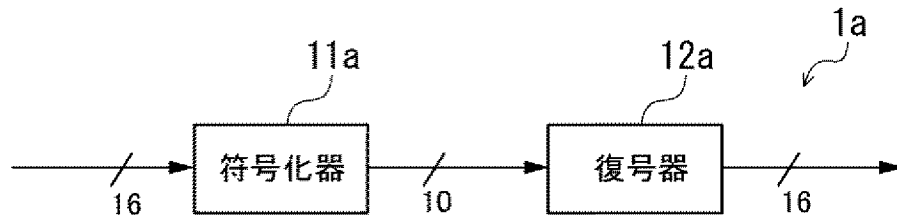
[図1]

FIG. 1



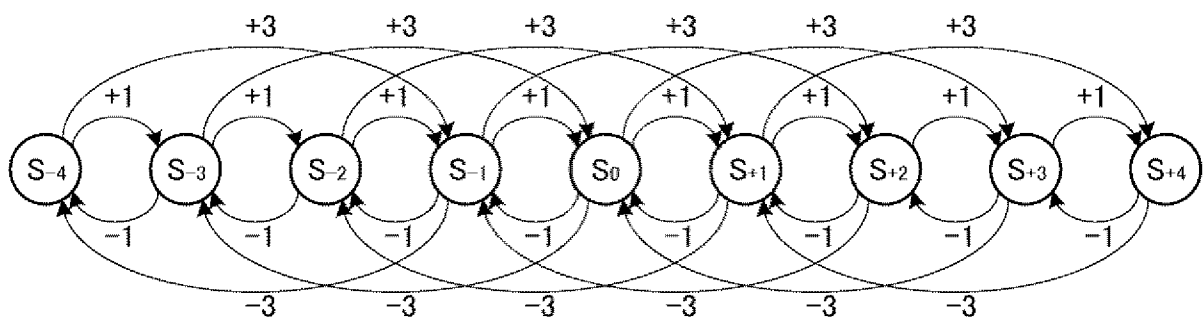
[図2]

FIG. 2



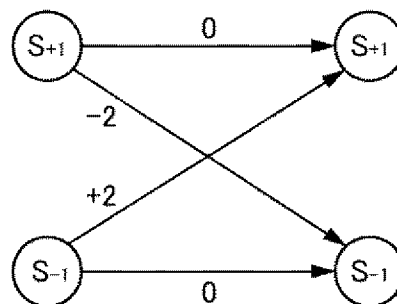
[図3]

FIG. 3



[図4]

FIG. 4



[図5]
FIG. 5

情報語		始点の内部状態											
		S ₊₁											
		符号語								終点の内部状態			
終点の内部状態		S ₋₁											
00000	-3	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	3	S ₊₁	X(注)	S ₋₁
00001	-3	1	-1	1	-1	1	-1	1	3	-1	S ₊₁	X	S ₋₁
00002	-3	1	-1	1	-1	1	-1	3	-3	3	S ₊₁	X	S ₋₁
00003	-3	1	-1	1	-1	1	-1	3	-1	1	S ₊₁	X	S ₋₁
00004	-3	1	-1	1	-1	1	-1	3	1	-1	S ₊₁	X	S ₋₁
00005	-3	1	-1	1	-1	1	-1	3	3	-3	S ₊₁	X	S ₋₁
00006	-3	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	3	S ₊₁	X	S ₋₁
00007	-3	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	1	S ₊₁	X	S ₋₁
00008	-3	1	-1	1	-1	1	1	-1	3	-1	S ₊₁	X	S ₋₁
00009	-3	1	-1	1	-1	1	1	3	-3	1	S ₊₁	X	S ₋₁
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

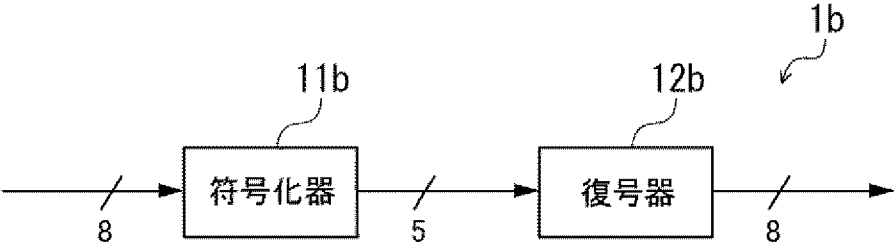
注)Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。

[図6]
FIG. 6

テーブルB	始点の内部状態					
	S ₊₁			S ₋₁		
	情報語	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	
16372	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 3		S ₋₁	Y(注)	S ₊₁	
16373	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 1 3 -1		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16374	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 3 -3 3		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16375	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 3 -1 1		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16376	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 3 1 -1		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16377	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 3 3 -3		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16378	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 -1 3		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16379	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 1 1 1		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16380	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 1 -1 3 -1		S ₋₁	Y	S ₊₁	
16381	-3 -1 -1 1 -1 1 -1 3 -3 1		S ₋₁	Y	S ₊₁	
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.

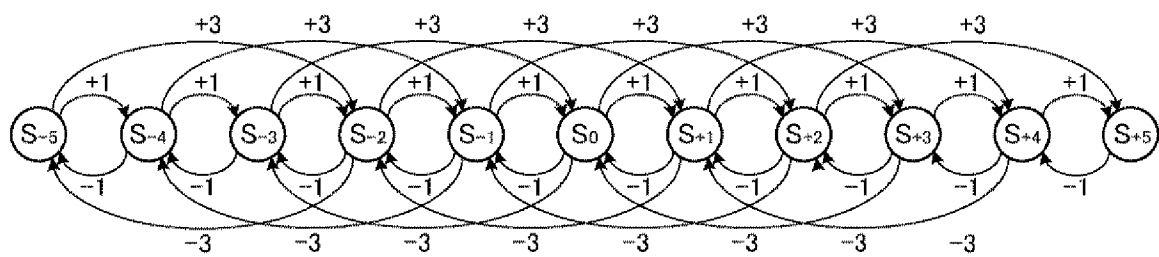
注)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図7]
FIG. 7



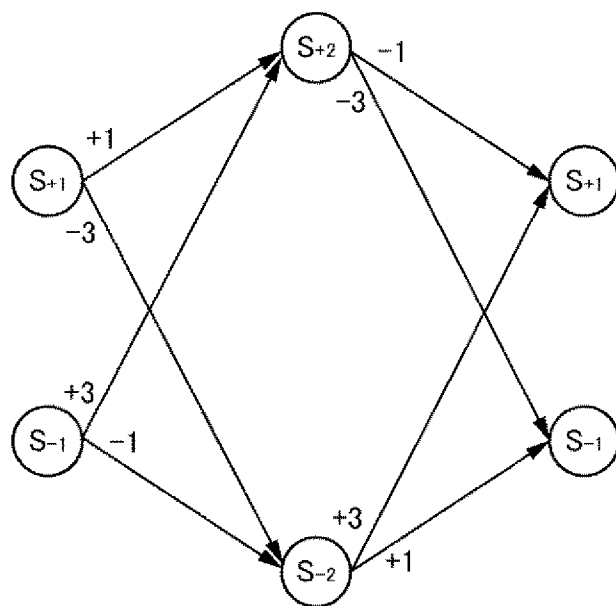
[図8]

FIG. 8



[図9]

FIG. 9



[図10]
FIG. 10

テーブルC															
始点の内部状態															
情報語	S ₊₁						S ₋₁				S ₊₂		S ₋₂		
	符号語			終点の内部状態			符号語		終点の内部状態		符号語		終点の内部状態		
000	-3	-3	-1	1	3	3	Y(注1)	Y	Y	Z(注2)	Z	YZ(注3)	YZ	YZ	S ₊₁
001	-3	-3	-1	3	1	1		Y	Y	S ₊₂	S ₊₂	Z	Z	YZ	S ₊₁
002	-3	-1	-3	1	3	3		Y	Y	S ₋₂	S ₋₂	Z	Z	YZ	S ₊₁
003	-3	-1	-3	3	1	1		Y	Y	S ₋₂	S ₋₂	Z	Z	YZ	S ₊₁
004	-1	-3	-3	1	3	3		Y	Y	S ₊₂	S ₊₂	Z	Z	YZ	S ₊₁
005	-1	-3	-3	3	1	1		Y	Y	S ₋₂	S ₋₂	Z	Z	YZ	S ₊₁

注1)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

注2)Zは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の逆順並び替えをした符号語を使用することを示す。

注3)YZは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転と逆順並び替えをした符号語を使用することを示す。

[図11]
FIG.11

テーブルD		始点の内部状態									
		S ₊₁					S ₊₂				
		符号語	終点の内部状態				符号語	終点の内部状態			
情報語						Y(注1)					
006	-1 3 3 -3 -1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ(注3)	S ₊₁	S ₊₁	Z(注2)	S ₋₂	S ₋₁
007	-1 3 3 -1 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
008	1 1 3 -3 -1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
009	1 1 3 -1 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
010	1 3 1 -3 -1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
011	1 3 1 -1 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
012	1 3 3 -3 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
013	3 -1 3 -3 -1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
014	3 -1 3 -1 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
015	3 1 1 -3 -1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
016	3 1 1 -1 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
017	3 1 3 -3 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
018	3 3 -3 -3 1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
019	3 3 -3 -1 -1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
020	3 3 -3 1 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
021	3 3 -1 -3 -1	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
022	3 3 -1 -1 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁
023	3 3 1 -3 -3	S ₊₂	S ₊₂	S ₋₂	S ₋₂	YZ	S ₊₁	S ₊₁	Z	S ₋₁	S ₋₁

注1)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

注2)Zは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の逆順並び替えをした符号語を使用することを示す。

注3)YZは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転と逆順並び替えをした符号語を使用することを示す。

[図12]

FIG. 12

テーブルE(1)

情報語	始点の内部状態									
	S ₊₁					S ₋₁				
	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
024	-3 1 -1 1 3	S ₊₂	Y(注2)	S ₋₂	Y	S ₊₁	X(注1)	S ₋₁		
025	-3 1 -1 3 1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
026	-3 1 1 -1 3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
027	-3 1 1 3 -1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
028	-3 1 3 -3 3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
029	-3 1 3 -1 1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
030	-3 1 3 1 -1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
031	-3 1 3 3 -3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
032	-3 3 -3 1 3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
033	-3 3 -3 3 1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
034	-3 3 -1 -1 3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
035	-3 3 -1 1 1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
036	-3 3 -1 3 -1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
037	-3 3 1 -3 3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
038	-3 3 1 -1 1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
039	-3 3 1 1 -1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
040	-3 3 1 3 -3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
041	-3 3 3 -3 1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
042	-3 3 3 -1 -1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		
043	-3 3 3 1 -3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁	X	S ₋₁		

注1)Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。

注2)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図13]

FIG.13

テーブルE(2)

情報語	始点の内部状態									
	S ₊₁					S ₋₁				
	符号語					符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語
044	-1	-1	-1	1	3	Y(注2)	S ₊₂	Y	S ₊₁	X(注1)
045	-1	-1	-1	3	1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
046	-1	-1	1	-1	3	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
047	-1	-1	1	1	1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
048	-1	-1	1	3	-1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
049	-1	-1	3	-3	3	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
050	-1	-1	3	-1	1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
051	-1	-1	3	1	-1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
052	-1	-1	3	3	-3	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
053	-1	1	-3	1	3	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
054	-1	1	-3	3	1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
055	-1	1	-1	-1	3	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
056	-1	1	-1	1	1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
057	-1	1	-1	3	-1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
058	-1	1	1	-3	3	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
059	-1	1	1	-1	1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
060	-1	1	1	1	-1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
061	-1	1	1	3	-3	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
062	-1	1	3	-3	1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X
063	-1	1	3	-1	-1	Y	S ₊₂	Y	S ₊₁	X

注1)Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。注2)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図14]
FIG. 14

テーブルE(3)

情報語	始点の内部状態									
	S ₊₁					S ₋₁				
	符号語					終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
064	-1	1	3	1	-3	S ₊₂	Y(注2)	S ₋₂	Y	S ₊₁
065	-1	3	-3	-1	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
066	-1	3	-3	1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
067	-1	3	-3	3	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
068	-1	3	-1	-3	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
069	-1	3	-1	-1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
070	-1	3	-1	1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
071	-1	3	-1	3	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
072	-1	3	1	-3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
073	-1	3	1	-1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
074	-1	3	1	1	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
075	1	-3	-1	1	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
076	1	-3	-1	3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
077	1	-3	1	-1	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
078	1	-3	1	1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
079	1	-3	1	3	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
080	1	-3	3	-3	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
081	1	-3	3	-1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
082	1	-3	3	1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
083	1	-3	3	3	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁

注1) Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。

注2) Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図15]
FIG. 15

テーブルE(4)

情報語	始点の内部状態									
	S ₊₁					S ₋₁				
	符号語					符号語				
	1	-1	-3	1	3	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
084	1	-1	-3	1	3	S ₊₂	Y(注2)	S ₋₂	Y	S ₊₁
085	1	-1	-3	3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
086	1	-1	-1	-1	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
087	1	-1	-1	1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
088	1	-1	-1	3	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
089	1	-1	1	-3	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
090	1	-1	1	-1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
091	1	-1	1	1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
092	1	-1	1	3	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
093	1	-1	3	-3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
094	1	-1	3	-1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
095	1	-1	3	1	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
096	1	1	-3	-1	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
097	1	1	-3	1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
098	1	1	-3	3	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
099	1	1	-1	-3	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
100	1	1	-1	-1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
101	1	1	-1	1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
102	1	1	-1	3	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
103	1	1	1	-3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁

注1)Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。

注2)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図16]
FIG. 16

テーブルE(5)

情報語	始点の内部状態									
	S ₊₁					S ₋₁				
	符号語					終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
104	1	1	1	-1	-1	S ₊₂	Y(注2)	S ₋₂	Y	S ₊₁
105	1	3	-3	-3	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
106	1	3	-3	-1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
107	1	3	-3	1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
108	1	3	-3	3	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
109	1	3	-1	-3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
110	1	3	-1	-1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
111	1	3	-1	1	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
112	3	-3	-3	1	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
113	3	-3	-3	3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
114	3	-3	-1	-1	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
115	3	-3	-1	1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
116	3	-3	-1	3	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
117	3	-3	1	-3	3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
118	3	-3	1	-1	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
119	3	-3	1	1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
120	3	-3	1	3	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
121	3	-3	3	-3	1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
122	3	-3	3	-1	-1	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁
123	3	-3	3	1	-3	S ₊₂	Y	S ₋₂	Y	S ₊₁

注1)Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。

注2)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

ダブルE(6)

注1) X は始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語を使用することを示す。
注2) Y は始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図18]
FIG. 18

テーブルF(1)

情報語		始点の内部状態					
		S_{+1}			S_{-1}		
		符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
141	-3 -3 1 -1 3	S_{-2}	S_{+2}	Y(注2)	S_{+2}	X(注1)	S_{-1}
142	-3 -3 1 1 1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
143	-3 -3 1 3 -1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
144	-3 -3 3 -3 3	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
145	-3 -3 3 -1 1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
146	-3 -3 3 1 -1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
147	-3 -3 3 3 -3	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
148	-3 -1 -1 -1 3	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
149	-3 -1 -1 1 1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
150	-3 -1 -1 3 -1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
151	-3 -1 1 -3 3	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
152	-3 -1 1 -1 1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
153	-3 -1 1 1 -1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
154	-3 -1 1 3 -3	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
155	-3 -1 3 -3 1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
156	-3 -1 3 -1 -1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
157	-3 -1 3 1 -3	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
158	-3 1 -3 -1 3	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
159	-3 1 -3 1 1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
160	-3 1 -3 3 -1	S_{-2}	S_{+2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}

注1) Xは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語を使用することを示す。

注2) Yは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図19]
FIG. 19

テーブルF(2)

情報語	始点の内部状態									
	S_{+1}					S_{-1}				
	符号語					終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
161	-3	1	-1	-3	3	S_{-2}	Y(注2)	S_{+2}	X(注1)	S_{-1}
162	-3	1	-1	-1	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
163	-3	1	-1	1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
164	-3	1	-1	3	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
165	-3	1	1	-3	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
166	-3	1	1	-1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
167	-3	1	1	1	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
168	-3	1	3	-3	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
169	-3	1	3	-1	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
170	-3	3	-3	-3	3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
171	-3	3	-3	-1	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
172	-3	3	-3	1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
173	-3	3	-3	3	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
174	-3	3	-1	-3	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
175	-3	3	-1	-1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
176	-3	3	-1	1	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
177	-3	3	1	-3	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
178	-3	3	1	-1	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
179	-3	3	3	-3	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
180	-1	-3	-1	-1	3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}

注1)Xは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語を使用することを示す。

注2)Yは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図20]

FIG. 20

テーブルF(3)

情報語	始点の内部状態									
	S_{+1}					S_{-1}				
	符号語					終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	S_{+2}	
						S_{-2}	Y(注2)	S_{+2}	符号語	終点の内部状態
181	-1	-3	-1	1	1	S_{-2}		S_{+2}	X(注1)	S_{-1}
182	-1	-3	-1	3	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
183	-1	-3	1	-3	3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
184	-1	-3	1	-1	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
185	-1	-3	1	1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
186	-1	-3	1	3	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
187	-1	-3	3	-3	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
188	-1	-3	3	-1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
189	-1	-3	3	1	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
190	-1	-1	-3	-1	3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
191	-1	-1	-3	1	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
192	-1	-1	-3	3	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
193	-1	-1	-1	-3	3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
194	-1	-1	-1	1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
195	-1	-1	-1	3	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
196	-1	-1	1	-3	1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
197	-1	-1	1	-1	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
198	-1	-1	1	1	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
199	-1	-1	3	-3	-1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}
200	-1	-1	3	-1	-3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}

注1) Xは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語を使用することを示す。注2) Yは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図21]

FIG. 21

テーブルF(4)

情報語	始点の内部状態									
	S_{+1}			S_{-1}			S_{+2}			S_{-2}
	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
201	-1 1 -3 -3 3	S_{-2}	Y(注2)	S_{+2}	X(注1)	S_{-1}	Y	S_{+1}		
202	-1 1 -3 -1 1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
203	-1 1 -3 1 -1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
204	-1 1 -3 3 -3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
205	-1 1 -1 -3 1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
206	-1 1 -1 -1 -1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
207	-1 1 -1 1 -3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
208	-1 1 1 -3 -1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
209	-1 1 1 -1 -3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
210	-1 1 3 -3 -3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
211	-1 3 -3 -3 1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
212	-1 3 -3 -1 -1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
213	-1 3 -3 1 -3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
214	-1 3 -1 -3 -1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
215	-1 3 -1 -1 -3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
216	-1 3 1 -3 -3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
217	1 -3 -3 -1 3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
218	1 -3 -3 1 1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
219	1 -3 -3 3 -1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
220	1 -3 -1 -3 3	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		
221	1 -3 -1 -1 1	S_{-2}	Y	S_{+2}	X	S_{-1}	Y	S_{+1}		

注1)Xは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語を使用することを示す。注2)Yは始点の内部状態が S_{+1} の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図22]

FIG. 22

テーブルF(5)

情報語	始点の内部状態													
	S ₊₁				S ₋₁				S ₊₂				S ₋₂	
	符号語		終点の内部状態		符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態		
222	1	-3	-1	1	-1	S ₋₂	Y(注2)	S ₊₂	X(注1)	S ₋₁	Y	S ₊₁		
223	1	-3	-1	3	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
224	1	-3	1	-3	1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
225	1	-3	1	-1	-1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
226	1	-3	1	1	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
227	1	-3	3	-3	-1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
228	1	-3	3	-1	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
229	1	-1	-3	-3	3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
230	1	-1	-3	-1	1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
231	1	-1	-3	1	-1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
232	1	-1	-3	3	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
233	1	-1	-1	-3	1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
234	1	-1	-1	1	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
235	1	-1	1	-3	-1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
236	1	-1	1	-1	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
237	1	-1	3	-3	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
238	1	1	-3	-3	1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
239	1	1	-3	-1	-1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		
240	1	1	-3	1	-3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁		

注1)Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。

注2)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図23]
FIG. 23

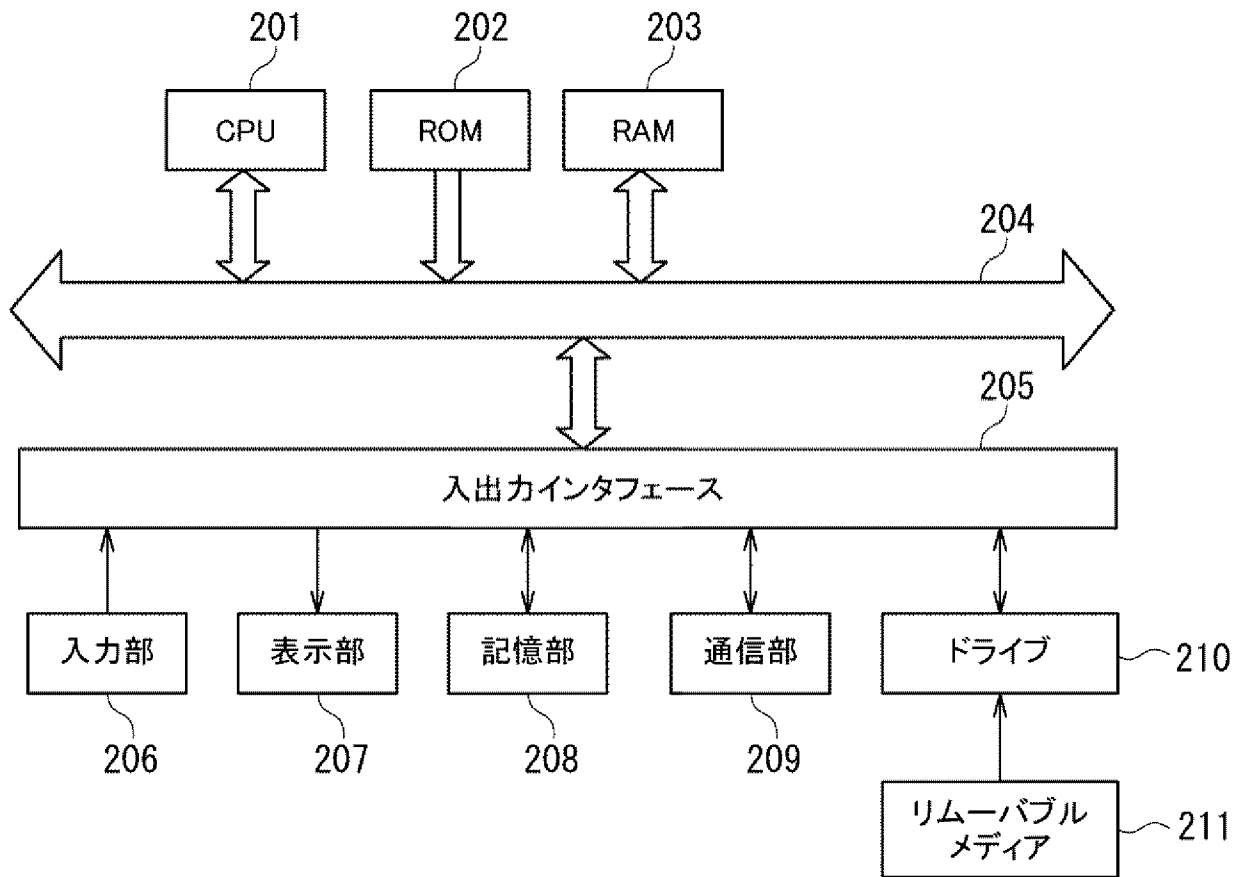
テーブルF(6)

情報語	始点の内部状態									
	S ₊₁			S ₋₁			S ₊₂			S ₋₂
	符号語			終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態	符号語	終点の内部状態
241	1	1	-1 -3 -1	S ₋₂	Y(注2)	S ₊₂	X(注1)	S ₋₁	Y	S ₊₁
242	1	1	-1 -1 -3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
243	1	1	1 -3 -3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
244	3	-3	-3 -3 -3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
245	3	-3	-3 -1 1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
246	3	-3	-3 1 -1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
247	3	-3	-3 3 -3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
248	3	-3	-1 -3 1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
249	3	-3	-1 -1 -1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
250	3	-3	-1 1 -3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
251	3	-3	1 -3 -1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
252	3	-3	1 -1 -3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
253	3	-3	3 -3 -3	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
254	3	-1	-3 -3 1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁
255	3	-1	-3 -1 -1	S ₋₂	Y	S ₊₂	X	S ₋₁	Y	S ₊₁

注1)Xは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語を使用することを示す。
注2)Yは始点の内部状態がS₊₁の場合と同一の符号語の極性反転をした符号語を使用することを示す。

[図24]

FIG. 24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03M7/14(2006.01)i, G11B20/14(2006.01)i, H04L25/49(2006.01)i

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)

H03M7/14, G11B20/14, H04L25/49

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

IEEE Xplore, CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 0543070 A1 (International Business Machines Corp.), 21 November 1991 (21.11.1991), page 2, lines 13 to 30; page 3, line 54 to page 4, line 33; page 6, line 31 to page 7, line 8; fig. 1, 10, 12 & US 5331320 A	1-3, 6-7, 10-14, 16-17, 19-20 4-5, 8-9, 15, 18
Y A	JP 2011-147087 A (Sony Corp.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0109] to [0131] (Family: none)	1-3, 6-7, 10-14, 16-17, 19-20 4-5, 8-9, 15, 18

☒ 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
22 June 2016 (22.06.16)

Date of mailing of the international search report
05 July 2016 (05.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061987

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-41059 A (Sony Corp.), 24 February 2011 (24.02.2011), paragraphs [0140] to [0179]	1-3, 6-7, 10-14, 16-17, 19-20
A	& US 2011/0038428 A1 paragraphs [0212] to [0263] & CN 101997551 A	4-5, 8-9, 15, 18
A	JP 11-312983 A (Sony Corp.), 09 November 1999 (09.11.1999), & US 2002/0133782 A1	1-20
A	JP 5564896 B2 (Sony Corp.), 06 August 2014 (06.08.2014), & JP 2011-97442 A & US 2011/0102208 A1	1-20

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03M7/14(2006.01)i, G11B20/14(2006.01)i, H04L25/49(2006.01)i

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. H03M7/14, G11B20/14, H04L25/49

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 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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）

IEEE Xplore, CiNii

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 請求項の番号
Y	EP 0543070 A1 (International Business Machines Corporation) 1991.11.21, 第2頁第13-30行, 第3頁第54行-第4頁第3 3行, 第6頁第31行-第7頁第8行, 図1, 10, 12 & US 5331320	1-3, 6-7, 10-14, 16-17, 19-20
A	A	4-5, 8-9, 15, 18
Y	JP 2011-147087 A (ソニー株式会社) 2011.07.28, [0109] - [0131] (ファミリーなし)	1-3, 6-7, 10-14, 16-17, 19-20

☑ 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 2 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 7 . 2 0 1 6

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

5 K

9 2 9 7

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

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 請求項の番号
A		4-5, 8-9, 15, 18
Y	JP 2011-41059 A (ソニー株式会社) 2011. 02. 24, [0 1 4 0] - [0 1 7 9] & US 2011/0038428 A1, [0212]-[0263] & CN 101997551 A	1-3, 6-7, 10-14, 16-17, 19-20
A		4-5, 8-9, 15, 18
A	JP 11-312983 A (ソニー株式会社) 1999. 11. 09 & US 2002/0133782 A1	1-20
A	JP 5564896 B2 (ソニー株式会社) 2014. 08. 06 & JP 2011-97442 A & US 2011/0102208 A1	1-20