

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年10月12日 (12.10.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/106936 A1(51) 国際特許分類:
G03H 1/04 (2006.01) G11B 7/0065 (2006.01)
G03H 1/22 (2006.01)

(74) 代理人: 江上 達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/306868

(22) 国際出願日: 2006年3月31日 (31.03.2006)

(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2005-102576 2005年3月31日 (31.03.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4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): 吉田 和幸 (YOSHIDA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).

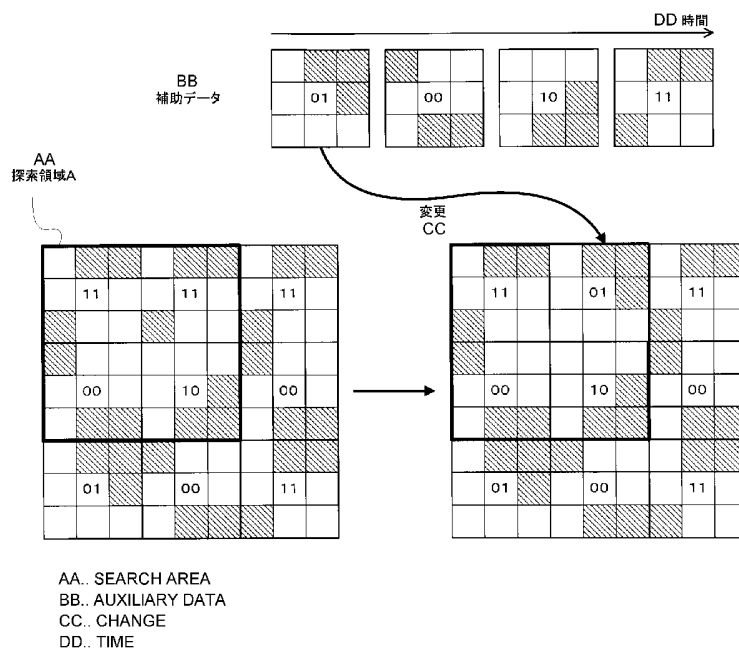
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: HOLOGRAM RECORDING DEVICE AND METHOD, HOLOGRAM REPRODUCING DEVICE AND METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: ホログラム記録装置及び方法、ホログラム再生装置及び方法、並びにコンピュータプログラム



(57) Abstract: A hologram recording device comprises modulating means for modulating information data according to a modulation rule relating to hologram recording/reproduction so as to create a modulation pattern, judging means for judging whether or not the modulation pattern matching an object pattern, changing means for changing at least a part of the pattern portion to a change pattern if the judging means judges that the modulation pattern includes the pattern portion, and illuminating means for illuminating a holographic recording medium with a light source light so as to record the modulation pattern where at least the part of the pattern portion is changed to the change pattern on the holographic recording medium.

[続葉有]



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。

(57) 要約:

ホログラム記録装置は、ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、変調パターンに、対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定手段と、対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、パターン部分の少なくとも一部を変更パターンに変更する変更手段と、パターン部分の少なくとも一部が変更パターンに変更された変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録するための光源光を照射する照射手段とを備える。

明 細 書

ホログラム記録装置及び方法、ホログラム再生装置及び方法、並びにコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、ホログラフィック記録媒体に対して情報の記録を行うホログラム記録装置及び方法、ホログラフィック記録媒体に対して情報の再生を行うホログラム再生装置及び方法、並びにこれらのホログラム記録装置及びホログラム再生装置に用いられるコンピュータプログラムに関する。

背景技術

[0002] 記録すべきデータを干渉縞としてホログラフィック記録媒体(以下、単に「記録媒体」とも呼ぶ。)に記録するホログラム記録技術が知られている。1つの方法では、記録すべき情報により光源からの光を、所定の変調規則に従って生成される2次元の白黒パターンを組み合わせた変調パターンにより空間変調して信号光を生成し、その信号光と参照光を記録媒体に照射する。信号光と参照光は記録媒体上で干渉縞を形成し、その干渉縞が記録媒体の記録層に記録される。一方、再生時には、記録媒体に記録された干渉縞に参照光のみを照射し、記録媒体からの検出光を2次元センサにより検出して情報を再生する(特許文献1参照)。

[0003] また、一方で、デジタルデータに関する違法コピーが1つの大きな問題となってきた。上述したホログラム記録では、従来以上に大容量のデジタルデータを記録媒体中に記録することができるため、従来以上に違法コピー等が大きな問題となり得る。この違法コピーに対処するべく、例えばCDやDVD等の記録媒体を対象として、誤り訂正能力の範囲内で、予め意図的に本来あるべきデータとは異なるデータを含ませた状態でないしは意図的に記録媒体にディフェクトを与えることで、記録媒体に記録されたデータの違法コピーを防ぐ技術が開発されている(特許文献2参照)。

[0004] 特許文献1:特開平11-311937号公報

特許文献2:特開平8-129828号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] このようなホログラム記録技術では、白パターン及び黒パターンの夫々の分布の態様によっては、再生時に干渉縞としてホログラフィック記録媒体に記録された変調パターンを好適に検出することができないという技術的な問題を有している。このような事態を防ぐために、変調に用いられる変調規則を工夫することが考えられる。しかしながら、ホログラフィック記録媒体に記録されるデータはランダムな値をとり得るため、いくら変調規則を工夫したとしても、上述のような事態を防ぐことができないといえない。また、違法コピー等を防止するためには、コピー可否情報などの何らかの補助データを付加させる手法があるが、これについては、上述したホログラム記録の特徴に適合した手法が確立されているとはいえない。

[0006] 本発明が解決しようとする課題には上記のようなものが一例として挙げられる。本発明は、ホログラフィック記録媒体に干渉縞として記録された変調パターンの誤検出を好適に防ぐことを可能とならしめる、或いはこれに加えて、効率的に補助データを付加することを可能とならしめるホログラム記録装置及び方法、このようなテンプレートマッチング処理装置を備えるホログラム再生装置及び方法、並びにコンピュータを該ホログラム記録装置及びホログラム再生装置として実行させるコンピュータプログラムを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] (ホログラム記録装置)

本発明のホログラム記録装置は上記課題を解決するために、ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を変更用の変更パターンに変更する変更手段と、前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録するための光源光を照射する照射手段とを備える。

[0008] 本発明のホログラム記録装置によれば、変調手段の動作により、ホログラム記録再

生に係る変調規則に従って、例えば映像や音声や文字等の各種情報を含む情報データが変調される。その結果、情報データより変調パターンが生成される。この変調パターンは、照射手段より照射される光源光のうちの情報光(ないしは、信号光)を空間変調する際に用いられる。この空間変調された情報光が、照射手段より照射される光源光のうちの参照光と干渉することで、ホログラフィック記録媒体に干渉縞が記録される。これにより、ホログラフィック記録媒体に情報データを記録することができる。

[0009] 本発明では特に、変調パターンを生成する際に、判定手段の動作により、変調手段により生成された変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かが判定される。対象パターンの一の例は、例えば、ホログラフィック記録媒体に干渉縞として記録された情報データの再生時に、誤検出を引き起こす可能性を有するパターンである。或いは、対象パターンの他の例は、例えば、ホログラフィック記録媒体への情報データの記録時或いはホログラフィック記録媒体に干渉縞として記録された情報データの再生時に、何らかの不都合を引き起こす可能性を有するパターンである。これらは、ホログラム記録再生に係る変調規則によって規定される。この判定の結果、変調手段により生成された変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、変更手段の動作により、該パターン部分の少なくとも一部が変更パターンに変更される。その結果、変調手段の動作により対象パターンを含む変調パターンが生成される場合或いは生成されることが予想される場合には、該対象パターンの少なくとも一部が変更パターンに変更された状態の変調パターンが生成される。言い換えれば、本来記録しようと意図している情報データとは少なくとも一部が異なる情報データに基づいて、変調パターンが生成される。

[0010] これにより、本発明に係るホログラム記録装置は、再生時の誤検出を含む記録時或いは再生時に何らかの不都合を引き起こす可能性を有する対象パターンを好適に或いは相応に除去しつつ情報データを干渉縞としてホログラフィック記録媒体に記録することができる。再生時の誤検出を含む記録時或いは再生時に何らかの不都合を引き起こす可能性を有する対象パターンを除去しつつ情報データが記録されるため、記録時或いは再生時に何らかの不都合が生ずる可能性は低くなる或いは殆どなく

なる。特に、ホログラフィック記録媒体に記録された干渉縞を読み取ることで得られる、例えば白パターンと黒パターンの組合せからなる変調パターンの誤検出が生ずる可能性は低くなる或いは殆どなくなる。このため、干渉縞として記録された変調パターンの誤検出を好適に防ぐことができる。

[0011] また、情報データの再生時には、後に詳述するように、例えば誤り訂正処理等を行うことで、少なくとも一部が変更パターンに変更された状態の変調パターンから元の変調パターン(即ち、少なくとも一部が変更パターンに変更される前の変調パターン)を認識することができる。その結果、本来記録しようと意図している情報データを好適に再生することができる。即ち、このように記録された情報データの再生に影響を与えることはない。このため、干渉縞として記録された変調パターンの誤検出を好適に防ぐことができると共に、ホログラフィック記録媒体に干渉縞として記録された情報データを好適に再生することができる。

[0012] 尚、変調パターンに含まれる全ての対象パターンの少なくとも一部が変更パターンに変更される必要は必ずしもない。即ち、少なくとも一つの対象パターンの少なくとも一部が変更パターンに変更されれば、再生時の誤検出等を含む記録時又は再生時の不都合を相応に防ぐことができる。もちろん、再生時の誤検出等を含む記録時又は再生時の不都合をより好適に防ぐには、変調パターンに含まれるできるだけ多くの対象パターンの少なくとも一部が変更パターンに変更されることが好ましい。

[0013] 本発明のホログラム記録装置の一の様態は、前記変更パターンは、前記情報データの記録及び再生の少なくとも一方を制御するための補助データを前記変調規則に従って変調することで生成される。

[0014] この様態によれば、情報データの記録及び再生の少なくとも一方を制御する(即ち、当該ホログラム記録装置の動作や後述のホログラム再生装置やコンピュータプログラムの動作等を制御する)ための補助データを変調することで生成される変調パターン(以降、適宜“補助パターン”と称する)を変更パターンとして用いることができる。

[0015] 尚、補助データは、当該ホログラム記録装置や後述のホログラム再生装置やコンピュータプログラムが動作するための必須のデータであってもよい。即ち、当該ホログラム記録装置や後述のホログラム再生装置やコンピュータプログラムは、補助データを

参照等しなければ、記録動作や再生動作を実現しないように構成してもよい。但し、当該ホログラム記録装置や後述のホログラム再生装置やコンピュータプログラムは、補助データを参照等しなくとも、記録動作や再生動作を実現するように構成してもよい。より具体的には、補助データは、例えば記録データの記録ないしは再生等を制限するためのコピー可否情報であってもよい。この場合、正しいコピー可否情報が得られた場合にのみ、記録動作や再生動作を実現するように構成することが好ましい。

[0016] 上述の如く変更パターンが補助データを変調することで生成されるホログラム記録装置の態様では、前記補助データの前記変調規則は、前記情報データの前記変調規則とは異なるように構成してもよい。

[0017] このように構成すれば、変更パターンとして用いられる補助パターンは、情報データを変調することで生成される変調パターンとは異なる。従って、変更パターンとの変更後に、変調パターンに対象パターンと一致するパターン部分が含まれる可能性が低くなる。従って、より効率的に補助パターン(即ち、変更パターン)による変更を行うことができる。

[0018] 本発明のホログラム記録装置の他の態様は、前記変調手段は、前記情報データに誤り訂正符号を付加しつつ変調する。

[0019] この態様によれば、情報データの再生時に、一部が変更パターンに変更された変調パターンから得られる情報データに対して誤り訂正処理を施すことで、元の変調パターンから得られる元の情報データ(即ち、記録時に本来記録しようと意図している情報データ)を好適に取得することができる。従って、ホログラフィック記録媒体に干渉縞として記録された情報データを好適に再生することができる。

[0020] 上述の如く情報データに誤り訂正符号を付加しつつ変調するホログラム記録装置の態様では、前記変更手段は、前記情報データに付加される前記誤り訂正符号の誤り訂正能力を満たしながら、前記パターン部分の少なくとも一部を前記変更パターンに変更するように構成してもよい。

[0021] このように構成すれば、誤り訂正処理を施すことで、一部が変更パターンに変更される前の変調パターンから得られる元の情報データ(即ち、記録時に本来記録しようと意図している情報データ)を好適に且つ確実に取得することができる。

- [0022] 上述の如く変更パターンが補助データを変調することで生成されるホログラム記録装置の態様では、前記変調手段は、前記補助データに誤り訂正符号を付加しつつ変調する。
- [0023] このように構成すれば、情報データに付加されて記録された補助データの誤り訂正処理を好適に行うことができる。
- [0024] 上述の如く情報データに誤り訂正符号を付加しつつ変調するホログラム記録装置の態様では、前記変更手段は、前記変調パターン内で前記変更パターンに変更する回数を制限する回数制限手段を備えるように構成してもよい。
- [0025] このように構成すれば、情報データに付加される誤り訂正符号の誤り訂正能力を満たしながら、変更パターンに変更することができる。
- [0026] 上述の如く情報データに誤り訂正符号を付加しつつ変調するホログラム記録装置の態様では、前記変更手段は、前記変調パターン内における前記変更パターンに変更する位置を制限する位置制限手段を備える。
- [0027] このように構成すれば、情報データに付加される誤り訂正符号の誤り訂正能力を満たしながら、変更パターンに変更することができる。
- [0028] 上述の如く情報データに誤り訂正符号を付加しつつ変調するホログラム記録装置の態様では、前記変更手段は、前記変調パターン内における前記変更パターンに変更する位置を優先的に選択する位置選択手段を備える。
- [0029] このように構成すれば、情報データに付加される誤り訂正符号の誤り訂正能力を満たしながら、変更パターンに変更することができる。
- [0030] 本発明のホログラム記録装置の他の態様は、前記判定手段は、前記変調規則に従って生成される任意の前記変調パターンを前記変更パターンに変更するか否かを規定する判定情報に基づいて判定する。
- [0031] この態様によれば、判定手段による判定動作を好適に且つ効率的に行なうことができる。
- [0032] 本発明のホログラム記録装置の他の態様は、前記変調手段は、前記情報データの一単位を変調することで生成される単位パターンを $N \times M$ (但し、 N 及び M は1以上の整数)のマトリクス状に組み合わせることで前記変調パターンを生成し、前記変更

手段は、前記パターン部分の少なくとも一部として前記単位パターンを前記変更パターンに変更する。

[0033] この態様によれば、情報データよりマトリクス状の変調パターンを好適に生成することができ、単位パターンの単位で変更パターンとの変更を行うことができる。

[0034] 上述の如く単位パターンを $N \times M$ のマトリクス状に組み合わせることで変調パターンを生成するホログラム記録装置において、前記判定手段は、前記変調パターンに、 $n \times m$ (但し、 $n < N$ 且つ $m < M$) のマトリクス状の前記対象パターンと一致する前記パターン部分が含まれるか否かを判定するように構成してもよい。

[0035] このように構成すれば、変調パターンよりも小さい対象パターンが変調パターンに含まれるかを好適に判定することができ、単位パターンの単位で変更パターンとの変更を行うことができる。

[0036] (ホログラム記録方法)

本発明のホログラム記録方法は上記課題を解決するために、ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調工程と、前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定工程と、前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を変更用の変更パターンに変更する変更工程と、前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録する記録工程とを備える。

[0037] 本発明のホログラム記録方法によれば、上述した本発明のホログラム記録装置が有する各種利益と同様の利益を享受することが可能となる。

[0038] 尚、上述した本発明のホログラム記録装置における各種態様に対応して、本発明に係るホログラム記録方法も各種態様を採ることが可能である。

[0039] (ホログラム再生装置)

本発明のホログラム再生装置は上記課題を解決するために、ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含ま

れるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を、前記情報データの記録及び再生の少なくとも一方を制御するための補助データを前記変調規則に従って変調することで生成される変更パターンに変更する変更手段と、前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録するための光源光を照射する照射手段とを備えるホログラム記録装置により前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記情報データを再生するホログラム再生装置であって、前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記変調パターンを読み取る読取手段と、前記読み取られた変調パターンを前記変調規則に従って復調することで復調データを生成する復調手段と、前記復調データに誤り訂正処理を施すことで前記情報データを取得する取得手段と、前記情報データと相違する前記復調データのデータ部分を、前記補助データとして抽出する抽出手段とを備える。

[0040] 本発明のホログラム再生装置によれば、読取手段の動作により、少なくとも一部が変更パターンに変更された変調パターンが読み取られる。読み取られた変調パターンは、復調手段の動作により復調処理が施される。その結果、復調データが生成される。ここで、取得手段の動作により、復調データに誤り訂正処理が施される。これにより、変更パターンによる変更前の変調パターンを復調して得られる情報データ(即ち、記録時に本来記録しようと意図している情報データ)が取得される。

[0041] 他方、抽出手段の動作により誤り訂正処理が施されていない復調データと、誤り訂正処理が施された後の情報データとの相違点が比較される。このとき、変更パターンによる変更によって情報データ中に埋め込まれた状態の補助データは、誤り訂正処理によって元の情報データへと訂正される。従って、誤り訂正処理の前後で異なっているデータ部分は、補助データであることが判明する。従って、抽出手段の動作により、情報データと異なる復調データのデータ部分が、補助データとして抽出される。

[0042] これにより、一部が変更パターンと変更された変調パターンを用いてホログラフィック記録媒体に記録された情報データを好適に再生できると共に、補助データをも好適に再生することができる。また、変更パターンによる変更がなされている

ため、干渉縞として記録された変調パターンの誤検出を好適に防ぐことができる。

[0043] 尚、上述した本発明のホログラム記録装置における各種態様に対応して、本発明に係るホログラム再生装置も各種態様を採ることが可能である。

[0044] (ホログラム再生方法)

本発明のホログラム再生方法は上記課題を解決するために、ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を、前記情報データの記録及び再生の少なくとも一方を制御するための補助データを前記変調規則に従って変調することで生成される変更パターンに変更する変更手段と、前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録するための光源光を照射する照射手段とを備えるホログラム記録装置により前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記情報データを再生するホログラム再生方法であって、前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記変調パターンを読み取る読取工程と、前記読み取られた変調パターンを前記変調規則に従って復調することで復調データを生成する復調工程と、前記復調データに誤り訂正処理を施すことで前記情報データを取得する取得工程と、前記情報データと相違する前記復調データのデータ部分を、前記補助データとして抽出する抽出工程とを備える。

[0045] 本発明のホログラム再生方法によれば、上述した本発明のホログラム再生装置が有する各種利益と同様の利益を享受することが可能となる。

[0046] 尚、上述した本発明のホログラム再生装置における各種態様に対応して、本発明に係るホログラム再生方法も各種態様を採ることが可能である。

[0047] (コンピュータプログラム)

本発明の第1コンピュータプログラムは上記課題を解決するために、上述した本発明のホログラム記録装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータを制御するホログラム記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、

前記変調手段、前記判定手段、前記変更手段及び前記照射手段のうち少なくとも一部として機能させる。また、本発明の第2コンピュータプログラムは上記課題を解決するために、上述した本発明のホログラム再生装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータを制御するホログラム再生制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記読取手段、前記復調手段、前記取得手段及び前記抽出手段のうち少なくとも一部として機能させる。

[0048] 本発明の各コンピュータプログラムによれば、当該コンピュータプログラムを格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラムをコンピュータに読み込んで実行させれば、或いは、当該コンピュータプログラムを、通信手段を介してコンピュータにダウンロードさせた後に実行させれば、上述した本発明のホログラム記録装置又はホログラム再生装置を比較的簡単に実現できる。

[0049] 尚、上述した本発明のホログラム記録装置又はホログラム再生装置における各種態様に対応して、本発明の各コンピュータプログラムも各種態様を採ることが可能である。

[0050] コンピュータ読取可能な媒体内の第1コンピュータプログラム製品は上記課題を解決するために、上述した本発明のホログラム記録装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記変調手段、前記判定手段、前記変更手段及び前記照射手段のうち少なくとも一部として機能させる。また、コンピュータ読取可能な媒体内の第2コンピュータプログラム製品は上記課題を解決するために、上述した本発明のホログラム再生装置(但し、その各種態様を含む)に備えられたコンピュータにより実行可能なプログラム命令を明白に具現化し、該コンピュータを、前記読取手段、前記復調手段、前記取得手段及び前記抽出手段のうち少なくとも一部として機能させる。

[0051] 本発明の各コンピュータプログラム製品によれば、当該コンピュータプログラム製品を格納するROM、CD-ROM、DVD-ROM、ハードディスク等の記録媒体から、当該コンピュータプログラム製品をコンピュータに読み込めば、或いは、例えば当該コンピュータプログラム製品を、通信手段を介してコンピュータにダウンロードすれば

、上述した本発明のホログラム記録装置又はホログラム再生装置を比較的容易に実施可能となる。更に具体的には、当該コンピュータプログラム製品は、上述した本発明のホログラム記録装置又はホログラム再生装置として機能させるコンピュータ読取可能なコード(或いはコンピュータ読取可能な命令)から構成されてよい。

[0052] 本発明のこのような作用及び他の利得は次に説明する実施例から明らかにされる。

[0053] 以上説明したように、本発明のホログラム記録装置又は方法によれば、変調手段、判定手段、変更手段及び照射手段、又は変調工程、判定工程、変更工程及び記録工程を備える。また、本発明のホログラム再生装置又は方法によれば、読取手段、復調手段、取得手段及び抽出手段、又は読取工程、復調工程、取得工程及び抽出工程を備える。従って、干渉縞として記録された変調パターンの誤検出を好適に防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0054] [図1]本実施例に係るホログラム記録再生装置の光学系の構成を概念的に示すブロック図である。

[図2]本実施例に係るホログラム記録再生装置の信号処理系の構成を概念的に示すブロック図である。

[図3]2次元デジタル変調方式の一例を示す模式図である。

[図4]図3に示す2次元デジタル変調方式により実際のユーザデータ等が2次元デジタル変調される例を概念的に示す模式図である。

[図5]図4に示す2次元変調画像パターンの問題点を指摘する模式図である。

[図6]本実施例に係るホログラム記録装置の記録動作(特に、パターンの変更に係る動作)の流れを概念的に示すフローチャートである。

[図7]設定された探索領域を示す模式図である。

[図8]判定テーブルの具体的構成を概略的に示すテーブル図である。

[図9]実際のユーザデータ等を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンに対する、パターンを変更すべきか否かを判定する動作の態様を概念的に示す模式図である。

[図10]実際のユーザデータ等を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画

像パターンに対する、パターンの変更動作の態様を概念的に示す模式図である。

[図11]変調パターン変更回路の具体的な構成を概念的に示すブロック図である。

[図12]本実施例に係るホログラム再生装置の再生動作の際のデータの流れを概念的に示す模式図である。

[図13]変形例に係るホログラム記録再生装置におけるユーザデータ及び補助データの変調の態様を概念的に示す模式図である。

符号の説明

- [0055]
- 1 ホログラフィック記録媒体
 - 10 ピックアップ
 - 11 記録再生用レーザ
 - 12、16 ビームスプリッタ
 - 13、15 ミラー
 - 14 空間変調器
 - 17 ハーフミラー
 - 18 2次元センサ
 - 19 対物レンズ
 - 100 記録系回路
 - 111、112 エラー訂正符号生成・付加回路
 - 121、122 2次元変調回路
 - 131 変調パターン変更回路
 - 132 パターン変更回路
 - 133 パターン変更判定回路
 - 141 書込回路
 - 200 再生系回路
 - 211 読出回路
 - 221 パターン検出回路
 - 231 2次元復調回路
 - 241、243 エラー訂正回路

242 補助データ抽出回路

発明を実施するための最良の形態

[0056] 以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例毎に順に図面に基づいて説明する。

[0057] (1) 基本構成

初めに、図1及び図2を参照して、本実施例に係るホログラム記録再生装置の基本構成について説明する。ここに、図1は、本実施例に係るホログラム記録再生装置の、特にピックアップ内に配置される光学系の構成を概念的に示すブロック図であり、図2は、本実施例に係るホログラム記録再生装置の、特に信号処理系の構成を概念的に示すブロック図である。

[0058] 図1に示すように、ピックアップ10は、ユーザデータ等の記録、再生のためのレーザ光を生成する記録再生用レーザ11を備える。

[0059] 情報データの記録時においては、記録再生用レーザ11から出射した光ビームLoは、ビームスプリッタ12により信号光としての信号ビームSBと記録用参照光としての参照ビームRBとに分離される。信号ビームSBは空間変調器14に入力される。空間変調器14は、例えば液晶素子により構成することができ、格子状に配置された複数の画素を有する。

[0060] 空間変調器14は、記録すべきユーザデータ等を2次元デジタル変調して得られる白画素と黒画素の2次元変調画像パターンを表示し、その2次元変調画像パターンにより信号ビームSBを空間変調する。尚、2次元デジタル変調の具体的な態様については後に詳述する(図3参照)。

[0061] 空間変調器14により空間変調された信号ビームSB及びミラー13及び15により光路が調整される参照ビームRBの夫々は、ビームスプリッタ16により同一光軸上に合体された後、ハーフミラー17を通過し、対物レンズ19により集光されてホログラフィック記録媒体1に照射される。その結果、空間変調された信号ビームSBと参照ビームRBとがホログラフィック記録媒体1内で干渉縞を形成し、これがホログラフィック記録媒体1に記録される。

[0062] 一方、情報再生時においては、空間変調器14は無変調状態(即ち、全光透過状

態)に制御される。よって、記録再生用レーザ11から出射された光ビームLoは空間変調器14により空間変調されることなく、ハーフミラー17、対物レンズ19を通り、ホログラフィック記録媒体1に照射される。この光ビームが再生用参照光となる。ホログラフィック記録媒体1内では、再生用参照光とホログラフィック記録媒体1に記録された干渉縞により検出光が発生し、これが対物レンズ19を通過し、ハーフミラー17で反射されて2次元センサ18に入射する。2次元センサ18は例えばCCDアレイやCMOSセンサなどとしてでき、入射光量に応じた電気信号を出力する。こうして、2次元センサ18上には記録時に空間変調器14により表示された白黒画素の2次元変調画像パターンが結像され、この2次元変調画像パターンを検出することにより記録されたユーザデータ等が得られる。

[0063] 続いて、図2を参照して、本実施例に係るホログラム記録再生装置の信号処理系の構成について説明する。

[0064] 図2に示すように、本実施例に係るホログラム記録再生装置は、記録系回路100と再生系回路200とを備えている。記録系回路100は、エラー訂正符号生成・付加回路111及び112と、2次元変調回路121及び122と、変調パターン変更回路131と、書込回路141とを備えている。また、再生系回路200は、読出回路211と、パターン検出回路221と、2次元復調回路231と、エラー訂正回路241及び243と、補助データ抽出回路242とを備えている。

[0065] エラー訂正符号生成・付加回路111及び112は夫々、ユーザデータ及び補助データに対して、エラー訂正用のエラー訂正符号を生成し且つ付加する。エラー訂正符号として、例えばパリティ検査符号や、ECC (Error Correction Code) 等が一具体例として挙げられる。特に、エラー訂正符号生成・付加回路111が、ユーザデータに対するエラー訂正符号を生成し、且つ該生成されたエラー訂正符号をユーザデータに付加する。また、エラー訂正符号生成・付加回路112が、補助データに対するエラー訂正符号を生成し、且つ該生成されたエラー訂正符号を補助データに付加する。

[0066] 尚、ユーザデータは、例えば映像データや音声データやPC用データ等を含んでいる。また、補助データは、該ユーザデータの記録や再生を制御するためのデータであって、例えばユーザデータの著作権等を保護するためのデータであったり、記録

動作や再生動作を管理・制御するための管理データや制御データである。

- [0067] 2次元変調回路121及び122は、ユーザデータ及び補助データに対して2次元デジタル変調を施し、2次元変調画像パターンを生成する。即ち、上述した空間変調器14は、2次元変調回路121及び122により生成された2次元変調画像パターンを表示するように動作する。特に、2次元変調回路121は、ユーザデータに対して2次元デジタル変調を施すことで、ユーザデータの2次元変調画像パターンを生成する。また、2次元変調回路122は、補助データに対して2次元デジタル変調を施すことで、補助データの2次元変調画像パターンを生成する。
- [0068] 変調パターン変更回路131は、2次元変調回路121において生成されたユーザデータの2次元変調画像パターンの一部を、2次元変調回路122において生成された補助データの2次元変調画像パターンを用いて変更する。変調パターン変更回路131の構成及び動作については、後に詳述する(図11等参照)。
- [0069] 書込回路141は、2次元変調画像パターンをホログラフィック記録媒体1へ実際に記録する。即ち、書込回路141の指示に基づき、記録再生用レーザ11から光ビームLoが照射され、空間変調器14に2次元変調画像パターンが表示され、その結果、ユーザデータ及び補助データが干渉縞としてホログラフィック記録媒体1に記録される。
- [0070] 読出回路211は、ホログラフィック記録媒体1に干渉縞として記録されたユーザデータ及び補助データを読み出す。より具体的には、読出回路211の指示により、記録再生用レーザ11から光ビームLoが照射され、空間変調器14は無変調状態となり、その結果、再生用参照光とホログラフィック記録媒体1に記録された干渉縞により発生する検出光が2次元センサ18に入射する。
- [0071] パターン検出回路221は、2次元センサ18に入射した検出光を解析することで、記録時に空間変調器14に表示された2次元変調画像パターン(特に、その白画素部分及び黒画素部分の位置等)を検出する。
- [0072] 2次元復調回路231は、パターン検出回路221において検出された2次元変調画像パターンを2次元復調することで、復調データを生成する。
- [0073] エラー訂正回路241は、復調データにエラー訂正処理を施すことで、記録された情報データを生成する。その結果、記録された情報データの再生を行うことができる。

[0074] 補助データ抽出回路242は、2次元復調回路231において生成された復調データとエラー訂正回路241において生成された情報データとを比較することで、復調データ中に含まれる補助データを抽出する。補助データの抽出処理については、後に詳述する(図12参照)。

[0075] エラー訂正回路243は、補助データ抽出回路242において抽出された補助データにエラー訂正処理を施すことで、誤りのない補助データを生成する。その結果、記録された補助データの再生を行うことができる。

[0076] (2)変調の態様

続いて、図3から図5を参照して、2次元デジタル変調の具体的な態様について説明する。ここに、図3は、2次元デジタル変調方式の一例を示す模式図であり、図4は、図3に示す2次元デジタル変調方式により実際のユーザデータ等が2次元デジタル変調される例を概念的に示す模式図であり、図5は、図4に示す2次元変調画像パターンの問題点を指摘する模式図である。

[0077] 図3に示すように、デジタルのユーザデータ等、即ちホログラフィック記録媒体1に記録すべきユーザデータ等の2ビットの組合せ「00」と「01」と「10」と「11」との夫々を、3×3のマトリクス状に配置された白画素と黒画素の組み合わせにより表現する。この例は、2ビットのユーザデータ等を9画素の2次元変調データ(即ち、2次元変調画像パターン)に変換する。

[0078] この変調方式により、例えば「・・・111111001000010011・・・(即ち、2ビットずつに区切ると、11、11、11、00、10、00、01、00、11、・・・)」にて示されるユーザデータ等を2次元デジタル変調して得られる2次元変調データが、図4に示されている。より具体的に説明すると、ユーザデータ等のデータ列を2ビットずつ区切った後、区切られた2ビットを9画素の2次元変調画像パターンに2次元デジタル変調し、その後、区切られた2ビットの元のデータ列内の順序(位置)に応じて、9画素の2次元変調画像パターンを、例えば左上から右下の方向に向かって順番に配列していく。これにより、ユーザデータ等に対応する2次元変調画像パターンが生成される。この白画素と黒画素により構成される2次元変調画像パターンが、空間変調器14上に表示される。空間変調器14に入射した信号ビームSBは、2次元変調画像パターンの白画素

部分では透過し、黒画素部分では遮断されるため、空間変調器14から2次元変調画像パターンにより光学的に空間変調された信号ビームSBが出射される。なお、上記の例は2次元デジタル変調の一例であり、本発明の適用は上記の変調方式に限定されるものではない。例えば2ビットのユーザデータを4ビットの2次元変調データに変換する、いわゆる2:4差分変調方式など、入力されるユーザデータ等を2次元変調画像パターンに変換し、空間変調器14を駆動して光束を空間変調することができれば、いかなる2次元デジタル変調方式を用いてもよい。

[0079] ここで、図4に示す2次元変調画像パターンについて、より詳細に考察すると、以下に示す問題点を有していることが判明する。具体的には、図5に示すように、2次元変調画像パターンのうち太枠で囲まれた部分は、1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれていることが分かる。このような2次元変調パターンをパターン検出回路221が検出する際に、1画素の黒画素を囲んでいる複数の白画素の影響により、1画素の黒画素を誤って1画素の白画素であると検出してしまうおそれがある。このため、このままでは、本来記録したユーザデータ等とは異なるユーザデータとして再生されるおそれがある。再生品質の劣化にもつながりかねない。これは、ユーザデータ等の好適な記録及び再生という観点からは好ましくない。

[0080] そこで、本実施例に係るホログラム記録再生装置は、この様な2次元変調画像パターンを記録することになった場合は、読み取りの際の誤検出を好適に防ぐための処理(具体的には、後に詳述する補助データの2次元変調画像パターンとの変更処理)を施した後に記録動作を行なう。以降、係る処理についてより詳細に説明していく。

[0081] (3) 記録動作

続いて、図6から図11を参照して、本実施例に係るホログラム記録再生装置の記録動作(特に、パターンの変更に係る動作)について説明する。ここでは、図6を用いて記録動作(特に、パターンの変更に係る動作)全体の流れを説明しながら、適宜図7から図11を参照して、より詳細な説明を加える。ここに、図6は、本実施例に係るホログラム記録装置の記録動作(特に、パターンの変更に係る動作)の流れを概念的に示すフローチャートである。尚、本実施例においては、パターンの変更に係る動作を除いては、従来のホログラム記録再生装置と同様の態様でユーザデータ等がホログ

ラフィック記録媒体1に記録される。

[0082] 図6に示すように、初めに2次元変調回路121及び122の動作により、ホログラフィック記録媒体1に記録すべきユーザデータ及び補助データが2次元変調される(ステップS101)。その結果、図4に示すような2次元変調画像パターンが生成される。

[0083] 続いて、変調パターン変更回路131の動作により、ステップS101において生成された2次元変調画像パターンのうち、補助データの2次元パターンに変更すべき画像パターンが含まれているか否かを探索するための探索領域の設定が行なわれる(ステップS102)。

[0084] この探索領域について、図7を参照してより詳細に説明する。ここに、図7は、設定された探索領域を示す模式図である。

[0085] 図7(a)及び図7(b)に示すように、探索領域は、例えば3×3のマトリクス状に配置された白画素と黒画素の組み合わせ(即ち、2ビットのユーザデータ等を2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターン)を縦方向(X方向)に2つ、横方向(Y方向)に2つ並べた領域として設定される。即ち、図6のステップS101において生成されるN×Mの2次元変調画像パターンから、2ビットのユーザデータ等を2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンを2×2のマトリクス状に4つ抽出することで、探索領域が設定される。言い換えれば探索領域の、左上、右上、左下及び右下の夫々に、2ビットのユーザデータ等を2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンが配置されている。尚、2ビットのユーザデータ等が、本発明における「情報データ」の一具体例を構成している。

[0086] 再び図6において、変調パターン変更回路131の動作により、探索領域内の2次元変調画像パターンが解析される(ステップS103)。具体的には、例えば探索領域内の2次元変調画像パターンの白画素及び黒画素の配置ないしは該2次元変調画像パターンを構成するユーザデータ等の値の解析が行われる。

[0087] その後、変調パターン変更回路131の動作により、探索領域内のパターンを変更する必要があるか否かが判定される(ステップS104)。言い換えれば、探索領域内に、1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在するか否かが判定される。探索領域内に、1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部

分が存在していれば、探索領域内のパターンを変更する必要があると判定され、他方、探索領域内に、1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在していなければ、探索領域内のパターンを変更する必要はないと判定される。この判定は、具体的には、探索領域内のユーザデータ等の配置の態様と、その態様の際に2次元変調画像パターンを変更すべきか否かの対応関係を規定する判定テーブルに基づいて行われる。

[0088] ここで、図8を参照して、判定テーブルの具体的な構成について説明する。ここに、図8は、判定テーブルの具体的な構成を概略的に示すテーブル図である。

[0089] 図8に示すように、判定テーブルは、探索領域の左上、右上、左下及び右下の夫々に配置される2次元変調画像パターンが示す値と、そのような探索領域内のパターンを変更すべきか又は変更しなくともよいか(即ち、保持すべきか)を示す情報を含んでいる。この

判定テーブルは、探索領域の左上、右上、左下及び右下の夫々に配置される2次元変調画像パターンが示す値と、そのような探索領域内に1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在するか否かを示す情報を含んでいると言える。即ち、探索領域内に1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在していれば、探索領域内のパターンを変更すべき旨を示す情報が対応付けられえており、他方、探索領域内に1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在していなければ、探索領域内のパターンを保持すべき旨を示す情報が対応付けられている。

[0090] 例えば、図8に示す判定テーブルは、例えば、探索領域の左上にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、探索領域の右上にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、探索領域の左下にユーザデータ等“01”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、探索領域の右下にユーザデータ等“10”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置された場合(即ち、図7(a)に示す態様で探索領域が設定された場合)は、その探索領域内のパターンは保持すべき(即ち、変更しなくともよい)ことを規

定している。他方、例えば、探索領域の左上にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、探索領域の右上にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、探索領域の左下にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、探索領域の右下にユーザデータ等“10”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置された場合（即ち、図7(b)に示す態様で探索領域が設定された場合）は、その探索領域内のパターンは変更すべきことを規定している。変調パターン変更回路131は、このような判定テーブルに基づいて、図6のステップS102において設定された探索領域内のユーザデータ等の配置の態様から、パターンを変更すべきか否かを判定している。

[0091] 再び図6において、ステップS104における判定の結果、探索領域内のパターンを変更する必要がない（即ち、保持すべき）と判定された場合（ステップS104:No）、ステップS102へ戻り、新たな探索領域が設定され、ステップS103及びステップS104の動作が繰り返される。

[0092] 他方、ステップS104の判定の結果、探索領域内のパターンを変更する必要があると判定された場合（ステップS104:Yes）、続いて、探索領域内のパターン（具体的には、探索領域内の一部のパターン）を、補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンに変更可能か否かが判定される（ステップS105）。具体的には、探索領域内のパターンを、補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンに変更することで、探索領域内に、1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在しなくなれば、変更可能であると判定される。他方、探索領域内のパターンを、補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンに変更しても、探索領域内に、1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在しているのであれば、変更可能でないと判定される。この場合も、図8に用いた判定テーブルが参照されることが好ましい。

[0093] ステップS105の判定の結果、変更可能でないと判定された場合（ステップS105:

No)、その探索領域内のパターンは変更されない。その後、ステップS102へ戻り、新たな探索領域が設定され、ステップS103及びステップS104の動作が繰り返される。

[0094] 他方、ステップS105の判定の結果、変更可能であると判定された場合(ステップS105:Yes)、続いて、変更回数は、エラー訂正符号生成・付加回路111の動作によりユーザデータに付加されるエラー訂正符号のエラー訂正能力の範囲内であるか否かが判定される(ステップS106)。即ち、パターンを変更したとしても、エラー訂正処理を施すことで、パターン変更前のユーザデータ等を取得することができる程度の変更回数であるか否かが判定される。言い換えれば、エラー訂正処理に係る基準ブロック単位の中で、パターンの変更回数の上限が定められており、該上限を超えたパターンの変更であるか否かが判定される。

[0095] また、エラー訂正能力の範囲内に抑えるために、ステップS101において生成される2次元変調画像パターンのうちの、パターン変更可能な位置を制限するように構成してもよい。即ち、エラー訂正処理に係る基準ブロック単位の中では、エラー訂正処理の能力に応じて、パターンの変更回数の上限が定められているため、別の基準ブロック単位ではパターンを変更してもエラー訂正能力の範囲内にある可能性が高い。従って、エラー訂正処理に係る基準ブロック単位を考慮した上で、パターン変更可能な位置を制限するように構成してもよい。或いは、エラー訂正処理に係る基準ブロック単位を考慮した上で、パターン変更可能な位置に優先度をつけるように構成してもよい。

[0096] ステップS106の判定の結果、エラー訂正能力の範囲内でないと判定された場合(ステップS106:No)、これ以上パターンを変更すれば、好適な再生動作に影響を及ぼしてしまうため、パターンの変更は行われない。その後は、エラー訂正処理に係る基準ブロック単位が切り替わるまでは(即ち、次の基準ブロック単位が現れるまでは)、パターンの変更はできない。従って、探索領域が次の基準ブロック単位において設定されるように、基準ブロック単位が次に切り替えられる(ステップS110)。その後は、ステップS102へ戻り、上述した動作が繰り返される。

[0097] 他方、ステップS106の判定の結果、エラー訂正能力の範囲内であると判定された

場合(ステップS106:Yes)、探索領域内のパターンが変更される(ステップS107)。

[0098] ここで、図9及び図10を参照して、実際のユーザデータ等を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンに対する、パターンの変更動作について説明する。ここに、図9は、実際のユーザデータ等を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンに対する、パターンを変更すべきか否かを判定する動作の態様を概念的に示す模式図であり、図10は、実際のユーザデータ等を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンに対する、パターンの変更動作の態様を概念的に示す模式図である。尚、図9及び図10の夫々に示す2次元変調画像パターンは、図4に示す2次元変調画像パターン(即ち、「・・・111111001000010011・・・」にて示されるユーザデータ等を2次元デジタル変調して得られる2次元変調データ)と同一である。

[0099] 図9に示すように、例えば、左上にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右上にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、左下にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右下にユーザデータ等“10”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置される探索領域A(実線で示す探索領域)は、判定テーブルにより、変更すべきであると判定される。

[0100] 他方、例えば、左上にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右上にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、左下にユーザデータ等“10”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右下にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置される探索領域B(一点鎖線で示す探索領域)は、判定テーブルにより保持すべきであると判定される。

[0101] また、例えば、左上にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右上にユーザデータ等“10”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、左下にユーザデータ

等“01”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右下にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置される探索領域C(二点鎖線で示す探索領域)は、判定テーブルにより保持すべきであると判定される。

[0102] また、例えば、左上にユーザデータ等“10”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右上にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、左下にユーザデータ等“00”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置され、右下にユーザデータ等“11”を2次元デジタル変調することで得られる2次元変調画像パターンが配置される探索領域D(点線で示す探索領域)は、判定テーブルにより保持すべきであると判定される。

[0103] 従って、このような2次元変調画像パターンにおいては、探索領域A(特に、その一部)のパターンが変更される。具体的には、図10に示すように、探索領域Aのうち右上部分のパターンを、「01」にて示される補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンに変更する。より具体的には、変更後の探索領域A内に1画素の黒画素が複数の白画素に囲まれている部分が存在しなくなるように、探索領域Aのうち左上部分、右上部分、左下部分及び右下部分の少なくとも1つのパターンが、記録動作の時系列に従って入力される補助データの2次元変調画像パターンに変更される。

[0104] 再び図6において、パターンの変更動作に続いて、全ての補助データを用いて、パターンの変更が行われたか否かが判定される(ステップS108)。より具体的には、補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンであって且つ記録動作の時系列における現在に変調パターン変更回路131に入力される2次元変調パターンが、探索領域内のパターンを変更するために全て使用されてしまったか否かが判定される。

[0105] ステップS108の判定の結果、全ての補助データを用いて、パターンの変更が行われていないと判定された場合(ステップS108:No)、補助データを用いたパターンの変更がまだ可能であるため、ステップS102へ戻り、新たな探索領域が設定され、上

述した動作が繰り返される。

[0106] 他方、全ての補助データを用いて、パターンの変更が行われたと判定された場合(ステップS108:Yes)、補助データを用いたパターンの変更をこれ以上行なうことはできないため、動作が終了される。

[0107] ここで、図11を参照して、上述したパターン変更の要否の判定や、パターンの変更を実際に行なっている変調パターン変更回路131の具体的な構成を説明する。ここに、図11は、変調パターン変更回路131の具体的な構成を概念的に示すブロック図である。

[0108] 図11に示すように、変調パターン変更回路131は、パターン変更回路132と、パターン変更判定回路133とを備えている。パターン変更回路132及びパターン変更判定回路133の夫々には、ユーザデータ及び補助データの夫々を2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンが入力される

パターン変更判定回路133においては、上述したパターンを変更するか否かの判定が行なわれる。即ち、判定テーブルを参照しながら、ユーザデータを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターン中に、パターンを変更すべき箇所があるか否かが判定される。その後、パターン変更判定回路133からパターン変更回路132へ、パターンを変更すべきか否かを示すパターン変更判定情報が出力される。

[0109] パターン変更回路132は、パターン変更判定回路133から出力されるパターン変更判定情報を参照することで、パターンを実際に変更したり或いは保持したりする。パターンを変更した場合には、その旨を示すパターン変更情報をパターン変更判定回路133へ出力する。パターン変更判定回路133では、判定テーブルを参照しながら、パターンを変更した後の2次元変調画像パターン中に、更にパターンを変更すべき箇所があるか否かが判定される。

[0110] 以上説明したように、本実施例に係るホログラム記録再生装置によれば、例えば1画素の黒画素が複数の白画素に囲まれているようなパターンを、2次元変調画像パターンから除去しつつ、ユーザデータを干渉縞としてホログラフィック記録媒体1に記録することができる。従って、再生時に2次元変調画像パターンの黒画素を白画素と

誤検出してしまう不都合を好適に回避することができる。つまり、再生時における2次元変調画像パターンの誤検出を好適に回避することができ、その結果、再生品質の向上を図ることができる。

[0111] また、パターンの変更は、ユーザデータのエラー訂正能力を超えない範囲で行われる。このため、再生時には、エラー訂正処理を施すことで、パターンが変更された部分を訂正し、元のユーザデータ(即ち、記録時に本来記録しようとしていたユーザデータ)を好適に取得することができる。即ち、パターンの変更を行ったとしても、それがエラー訂正能力を超えない範囲であれば、再生に悪影響を与えることはなため、好適な再生動作を実現することができる。

[0112] 尚、上述の動作において、探索領域内のパターンを変更することができないと判定された場合であっても、例えば補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンであって且つ記録動作の時系列における未来ないしは過去に変調パターン変更回路131に入力される2次元変調画像パターンを用いて変更するように構成してもよい。

[0113] 或いは、補助データに代えて任意の2次元デジタル変調画像パターンを用いて、探索領域内のパターンを変更するように構成してもよい。これにより、探索領域内のパターンを変更することができないという状態の発現を減少させ或いはなくすることができる。

[0114] また、補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンを用いて、探索領域内のパターンを変更すれば、後の再生動作の説明の際に詳述するように、ユーザデータに加えて補助データを重ねて記録したのと同様の効果を楽しむことができる。

[0115] (4)再生動作

続いて、図12を参照して、本実施例に係るホログラム再生装置の再生動作について説明する。ここに、図12は、本実施例に係るホログラム再生装置の再生動作の際のデータの流れを概念的に示す模式図である。

[0116] 図12の左側下部に示すように、「・・・、11、11、11、00、10、00、01、00、11、・・・」というユーザデータを記録する場合には、1画素の黒画素が複数の白画素に囲ま

れる部分が2次元変調画像パターンの中に現れる。従って、この場合、上述した記録動作により、図12の右側下部に示すように、「・・・、11、11、11、00、10、00、01、00、11、・・・」というユーザデータを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンの一部が、「00」にて示される補助データ及び「01」にて示される補助データの夫々を2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンに変更される。そして、パターン変更された2次元変調パターンが空間変調器14に表示されることで、ユーザデータ等が干渉縞としてホログラフィック記録媒体1に記録される。

[0117] 係る態様で記録されたユーザデータ等を再生すると、図12の右側下部に示す2次元変調画像パターンが2次元センサ18により検出される。この2次元変調画像パターンが2次元復調回路231の動作により復調されると、「・・・、11、00、11、01、10、00、01、00、11、・・・」という復調データが生成される。

[0118] この復調データに対してエラー訂正回路241の動作によりエラー訂正処理が施されると、本来記録することを意図していたユーザデータ「・・・、11、11、11、00、10、00、01、00、11、・・・」が生成される。これにより、記録時にパターンを変更する処理を施していたとしても、元のユーザデータを好適に取得することができる。その結果、ユーザデータを好適に再生することができる。

[0119] 他方で、エラー訂正処理が施された後のユーザデータと、エラー訂正処理が施される前の復調データとでは、その一部のデータ部分が異なっている。この異なっているデータ部分は、記録時のパターンの変更が施された部分を示している。即ち、復調データのうちユーザデータと異なっているデータ部分が補助データに相当する。従って、補助データ抽出回路242は、2次元復調回路231から出力される復調データと、エラー訂正回路241から出力されるユーザデータとを比較し、異なっているデータ部分を補助データとして抽出する。図12に示す例では、「00、01」が補助データとして抽出される。

[0120] このように、本実施例に係るホログラム記録再生装置によれば、ユーザデータ及び補助データを好適に取得し、再生することができる。特に、上述したように、例えば1画素の黒画素が複数の白画素に囲まれているようなパターンが除去されるため、2次

元変調画像パターンの黒画素を白画素と誤検出してしまう不都合を好適に回避することができる。従って、2次元変調画像パターンの誤検出を好適に回避することができ、その結果、再生品質の向上を図ることができる。

[0121] また、本実施例では、ユーザデータを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンの一部のパターン部分を、補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンに変更している。このため、2次元変調パターンの1つの単位(即ち、 3×3 のマトリクス状の画素単位)に、ユーザデータ及び補助データの双方を記録したことと同等の状態を実現することができる。

[0122] (5)変形例

続いて、図13を参照して、本実施例に係るホログラム記録再生装置の変形例について説明する。ここに、図13は、変形例に係るホログラム記録再生装置におけるユーザデータ及び補助データの変調の態様を概念的に示す模式図である。

[0123] 図13に示すように、変形例に係るホログラム記録再生装置では、ユーザデータの変調規則と補助データの変調規則とが異なる。例えば、「00」にて示されるユーザデータを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンと、「00」にて示される補助データを2次元デジタル変調することで生成される2次元変調画像パターンとが異なるように、ユーザデータの変調規則及び補助データの変調の規則の夫々が定められている。「01」、「10」及び「11」にて示されるユーザデータ及び補助データの夫々についても同様である。

[0124] このようにユーザデータの変調規則と補助データの変調の規則とが異なっていれば、再生時に、2次元変調画像パターンのうちパターン変更が行われた部分を比較的容易に特定することができる。

[0125] また、パターン変更が行われた部分の位置自体に何らかの情報を含ませることもできる。例えば、 $N \times M$ のマトリクス状の2次元変調画像パターンのうち、上から3番目であり且つ左から5番目の部分のパターンを変更した場合には、例えば $3 \times 5 = 15$ という情報を含ませることができる。

[0126] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、その

ような変更を伴うホログラム記録装置及び方法、ホログラム再生装置及び方法、並びにコンピュータプログラムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

- [0127] 本発明に係るホログラム記録装置及び方法、ホログラム再生装置及び方法、並びにコンピュータプログラムは、例えば、ホログラフィック記録媒体に対して情報の記録を行うホログラム記録装置に利用可能であり、更にホログラフィック記録媒体に対して情報の再生を行うホログラム再生装置に利用可能である。また、例えば民生用或いは業務用の各種コンピュータ機器に搭載される又は各種コンピュータ機器に接続可能なホログラム記録装置及びホログラム再生装置にも利用可能である。

請求の範囲

- [1] ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、
 前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定手段と、
 前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を変更用の変更パターンに変更する変更手段と、
 前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録するための光源光を照射する照射手段とを備えることを特徴とするホログラム記録装置。
- [2] 前記変更パターンは、前記情報データの記録及び再生の少なくとも一方を制御するための補助データを前記変調規則に従って変調することで生成されることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のホログラム記録装置。
- [3] 前記補助データの前記変調規則は、前記情報データの前記変調規則とは異なることを特徴とする請求の範囲第2項に記載のホログラム記録装置。
- [4] 前記変調手段は、前記情報データに誤り訂正符号を付加しつつ変調することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のホログラム記録装置。
- [5] 前記変調手段は、前記補助データに誤り訂正符号を付加しつつ変調することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のホログラム記録装置。
- [6] 前記変更手段は、前記情報データに付加される前記誤り訂正符号の誤り訂正能力を満たしながら、前記パターン部分の少なくとも一部を前記変更パターンに変更することを特徴とする請求の範囲第4項に記載のホログラム記録装置。
- [7] 前記変更手段は、前記変調パターン内で前記変更パターンに変更する回数を制限する回数制限手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のホログラム記録装置。
- [8] 前記変更手段は、前記変調パターン内における前記変更パターンに変更する位置を制限する位置制限手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のホロ

グラム記録装置。

- [9] 前記変更手段は、前記変調パターン内における前記変更パターンに変更する位置を優先的に選択する位置選択手段を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のホログラム記録装置。
- [10] 前記判定手段は、前記変調規則に従って生成される任意の前記変調パターンを前記変更パターンに変更するか否かを規定する判定情報に基づいて判定することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のホログラム記録装置。
- [11] 前記変調手段は、前記情報データの一単位を変調することで生成される単位パターンを $N \times M$ (但し、 N 及び M は1以上の整数)のマトリクス状に組み合わせることで前記変調パターンを生成し、
前記変更手段は、前記パターン部分の少なくとも一部として前記単位パターンを前記変更パターンに変更することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のホログラム記録装置。
- [12] 前記判定手段は、前記変調パターンに、 $n \times m$ (但し、 $n < N$ 且つ $m < M$)のマトリクス状の前記対象パターンと一致する前記パターン部分が含まれるか否かを判定することを特徴とする請求の範囲第11項に記載のホログラム記録装置。
- [13] ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調工程と、
前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定工程と、
前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を変更用の変更パターンに変更する変更工程と、
前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録する記録工程と
を備えることを特徴とするホログラム記録方法。
- [14] ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致する

パターン部分が含まれるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を、前記情報データの記録及び再生の少なくとも一方を制御するための補助データを前記変調規則に従って変調することで生成される変更パターンに変更する変更手段と、前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録するための光源光を照射する照射手段とを備えるホログラム記録装置により前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記情報データを再生するホログラム再生装置であって、

前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記変調パターンを読み取る読取手段と、

前記読み取られた変調パターンを前記変調規則に従って復調することで復調データを生成する復調手段と、

前記復調データに誤り訂正処理を施すことで前記情報データを取得する取得手段と、

前記情報データと相違する前記復調データのデータ部分を、前記補助データとして抽出する抽出手段と

を備えることを特徴とするホログラム再生装置。

- [15] ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を、前記情報データの記録及び再生の少なくとも一方を制御するための補助データを前記変調規則に従って変調することで生成される変更パターンに変更する変更手段と、前記パターン部分の少なくとも一部が前記変更パターンに変更された前記変調パターンをホログラフィック記録媒体に記録するための光源光を照射する照射手段とを備えるホログラム記録装置により前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記情報データを再生するホログラム再生方法であって、

前記ホログラフィック記録媒体に記録された前記変調パターンを読み取る読取工程

と、

前記読み取られた変調パターンを前記変調規則に従って復調することで復調データを生成する復調工程と、

前記復調データに誤り訂正処理を施すことで前記情報データを取得する取得工程と、

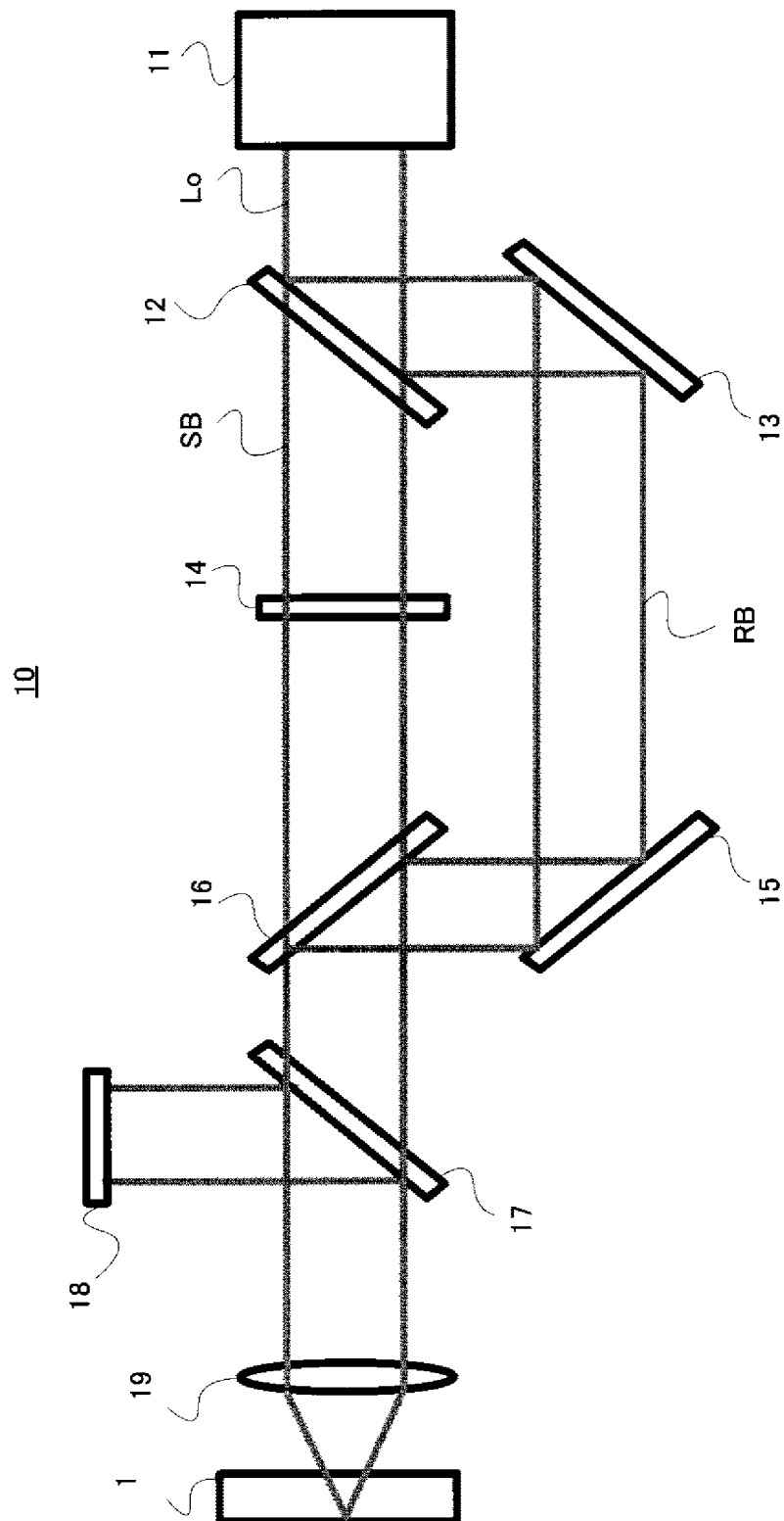
前記情報データと相違する前記復調データのデータ部分を、前記補助データとして抽出する抽出工程と

を備えることを特徴とするホログラム再生方法。

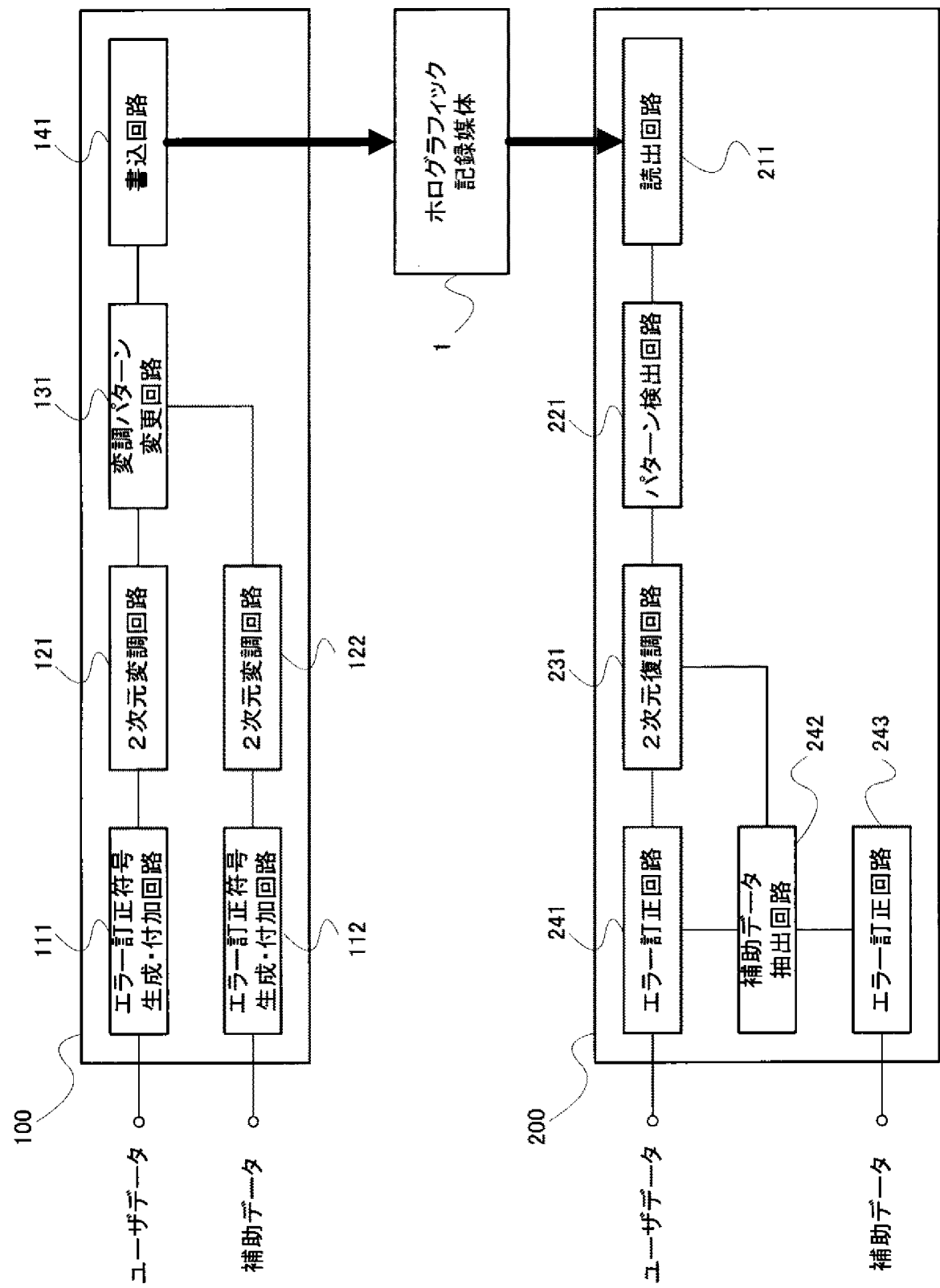
[16] 請求の範囲第1項に記載のホログラム記録装置に備えられたコンピュータを制御するホログラム記録制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記変調手段、前記判定手段、前記変更手段及び前記照射手段のうち少なくとも一部として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

[17] 請求の範囲第14項に記載のホログラム再生装置に備えられたコンピュータを制御するホログラム再生制御用のコンピュータプログラムであって、該コンピュータを、前記読取手段、前記復調手段、前記取得手段及び前記抽出手段のうち少なくとも一部として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

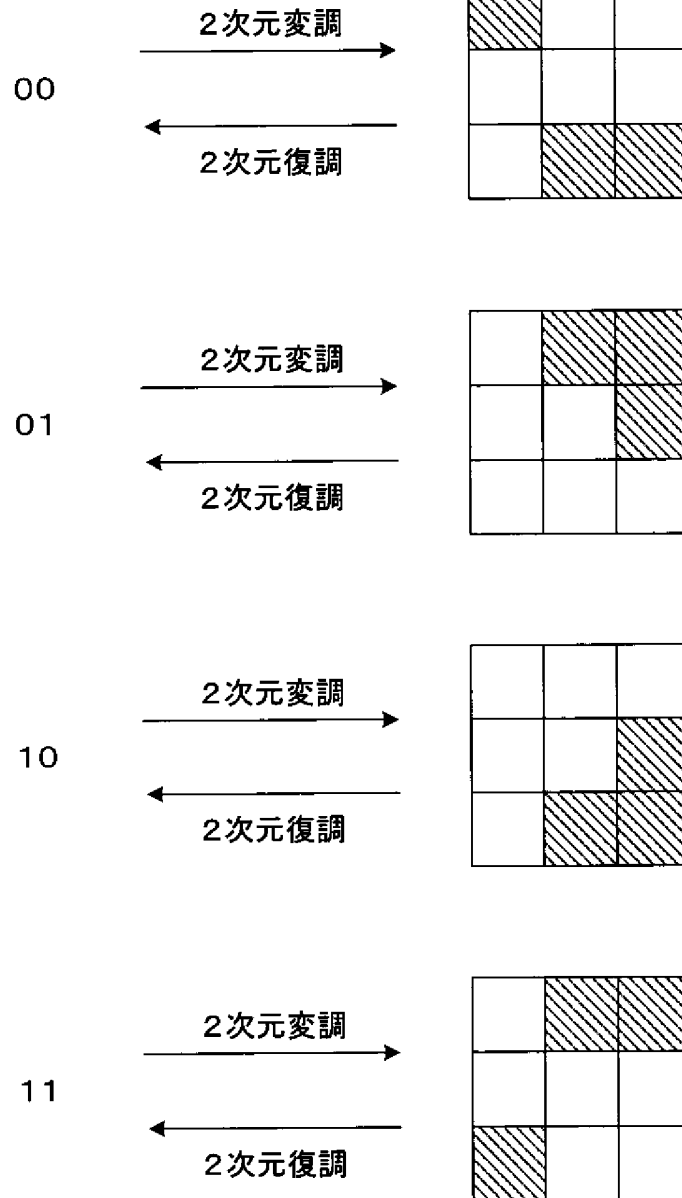
[図1]



[図2]



[図3]

ユーザデータ/
補助データ
(2ビット)2次元変調データ
(9ビット)

白画素



黒画素

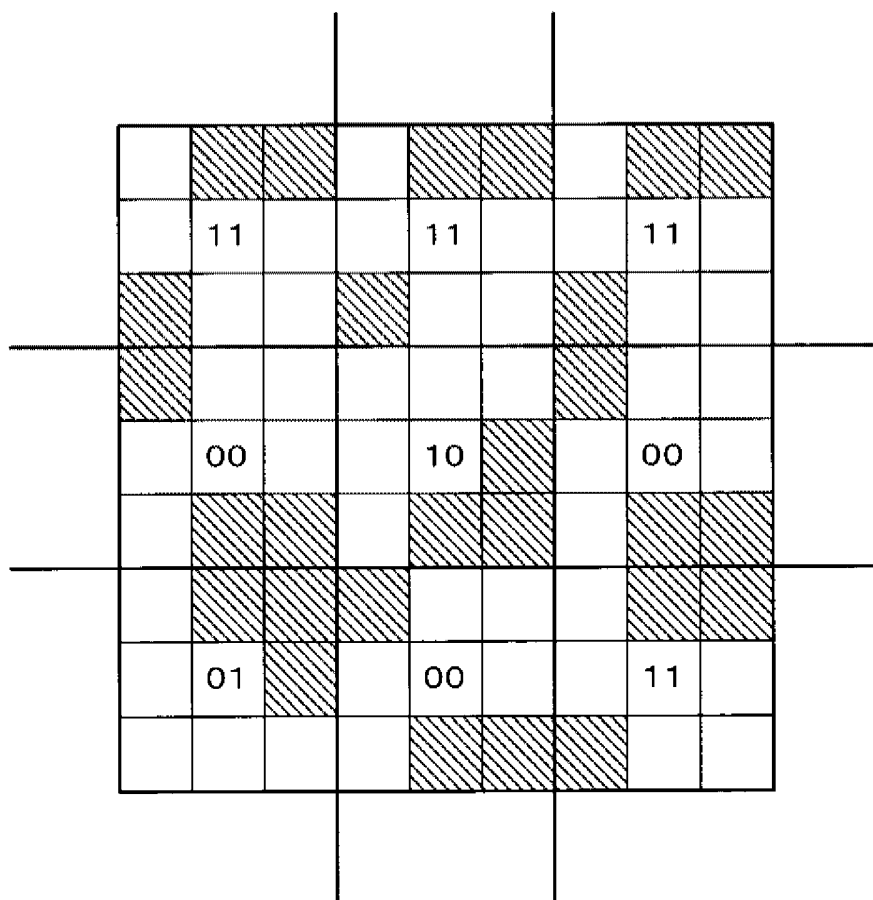
[図4]

ユーザデータ／
補助データ

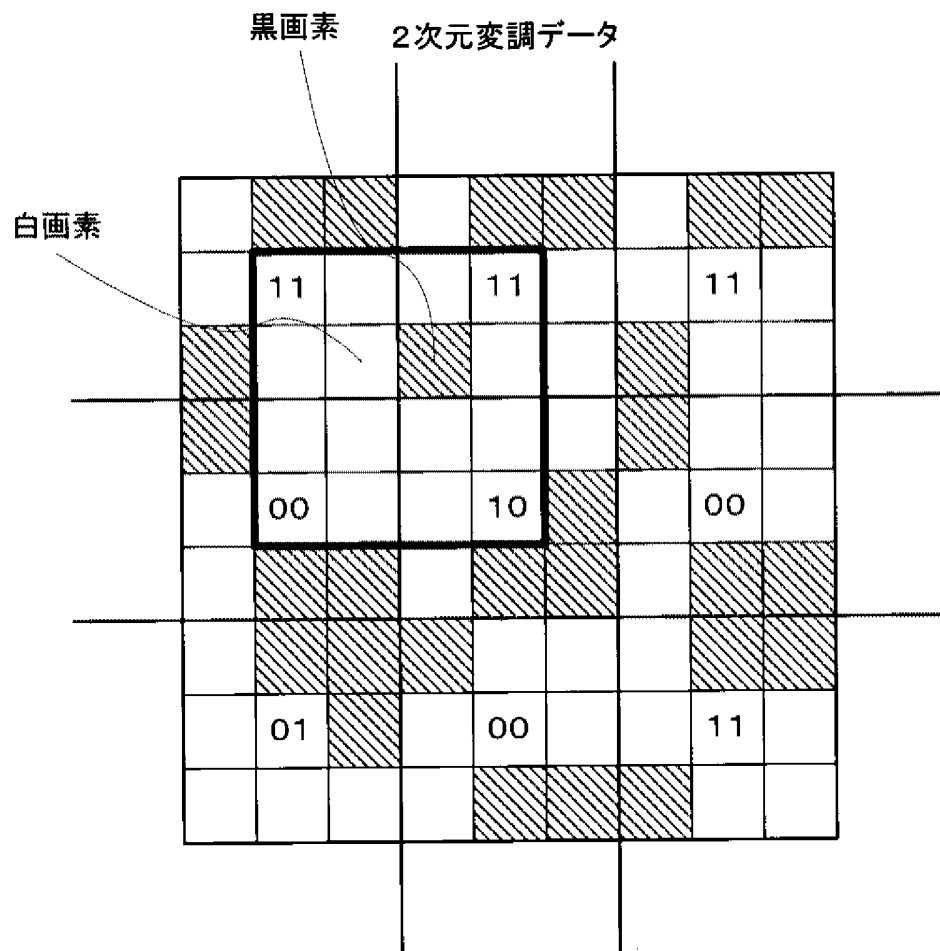
...11, 11, 11, 00, 10, 00, 01, 00, 11...



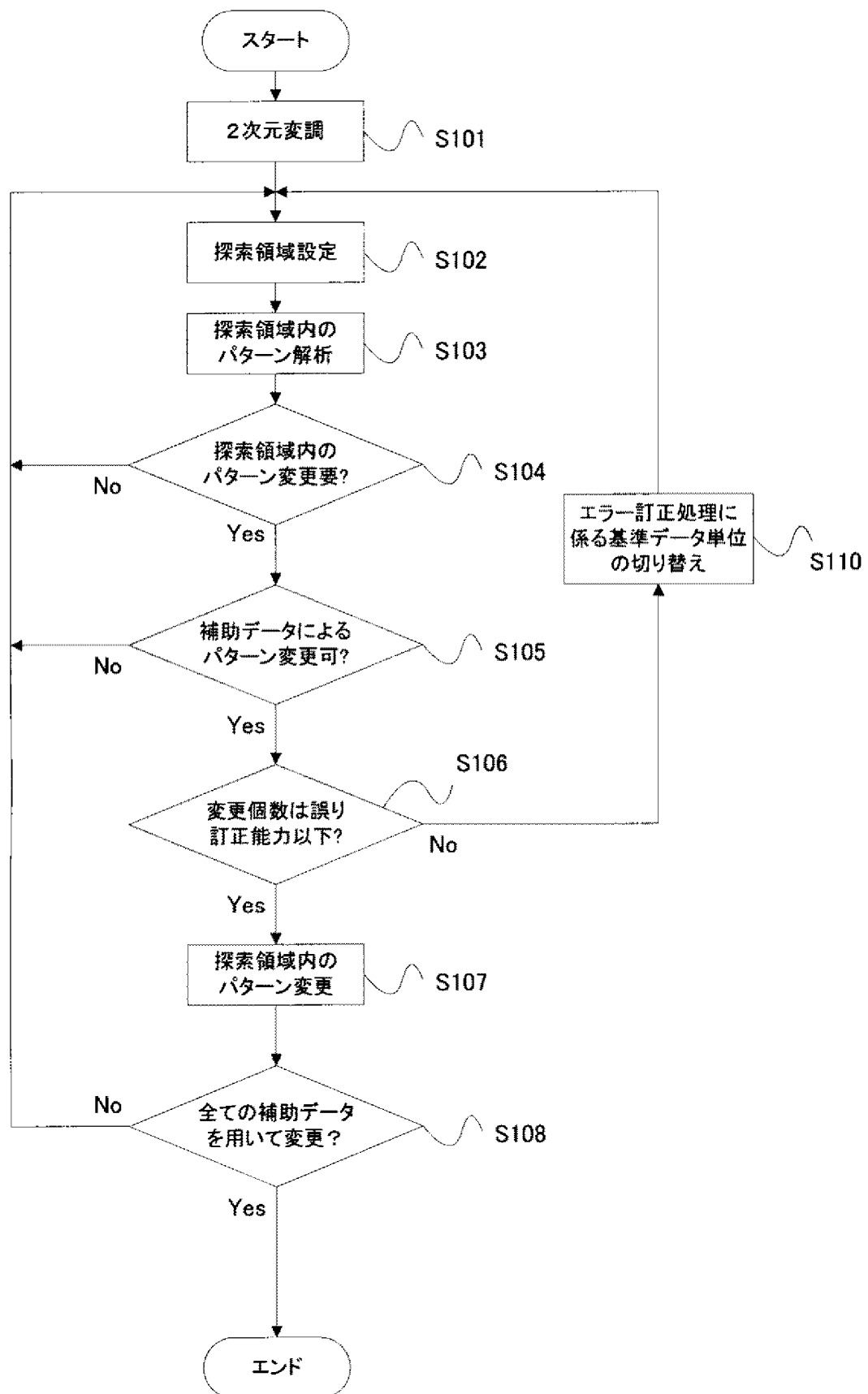
2次元変調データ



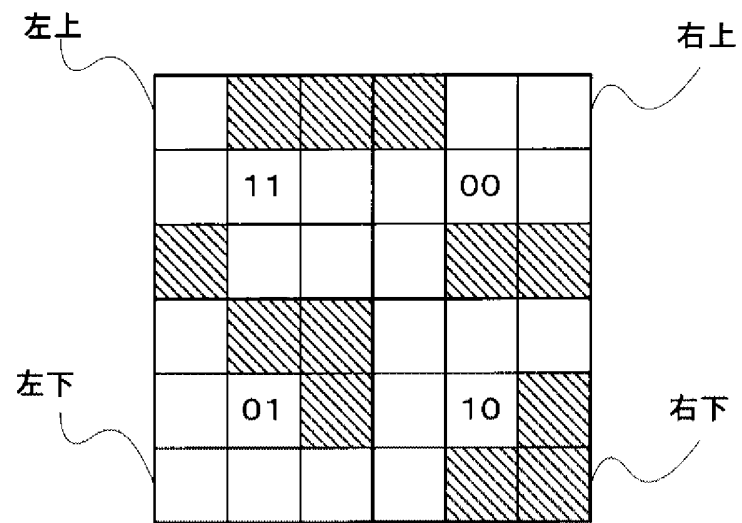
[図5]



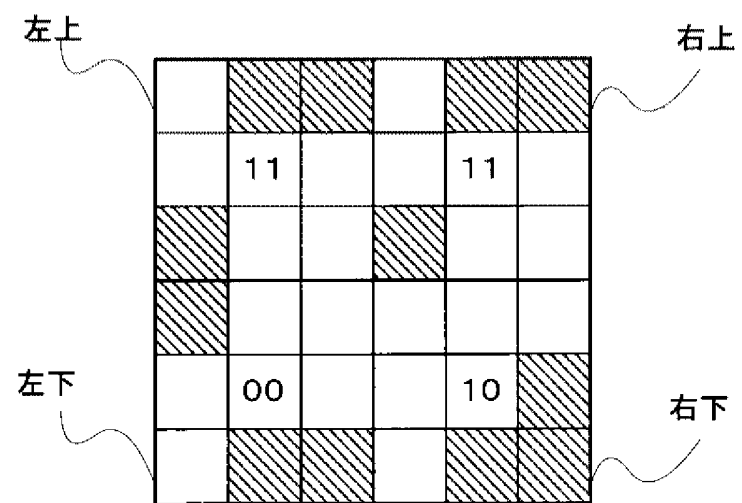
[図6]



[図7]



(a)

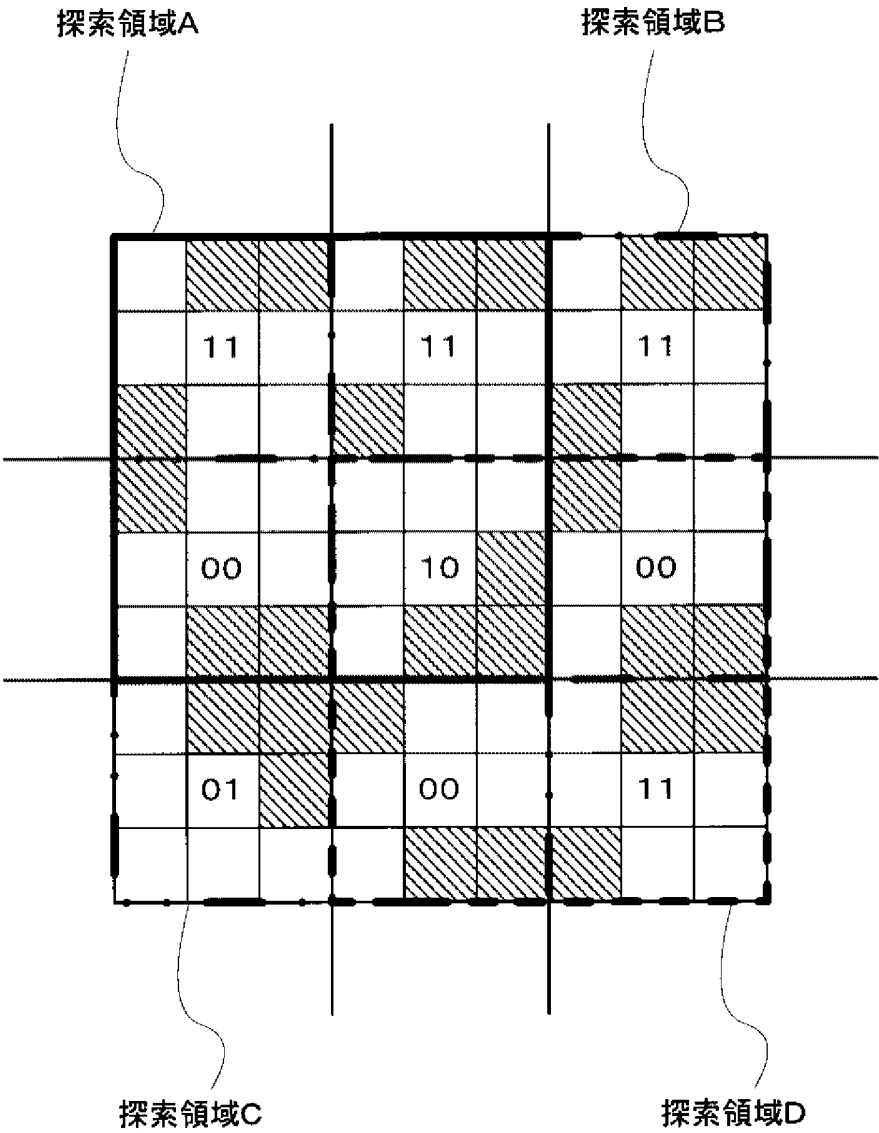


(b)

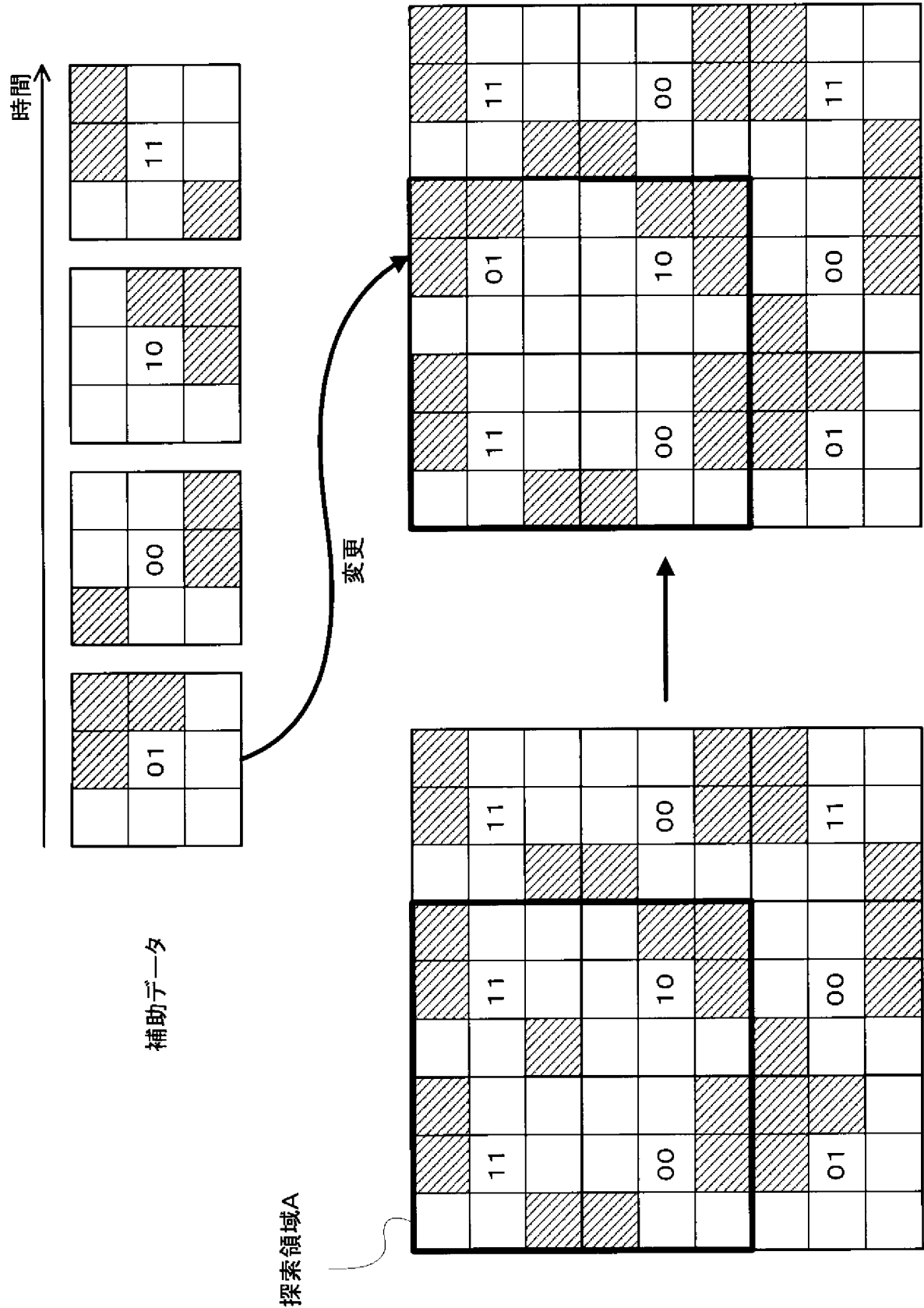
[図8]

左上	右上	左下	右下	変更／保持
00	00	00	00	保持
00	00	00	01	保持
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
00	10	01	00	保持
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
01	11	10	00	保持
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
10	00	00	11	保持
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
11	00	01	10	保持
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
11	01	00	10	保持
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
11	11	00	10	変更
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
11	11	10	00	保持
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
11	11	11	11	保持

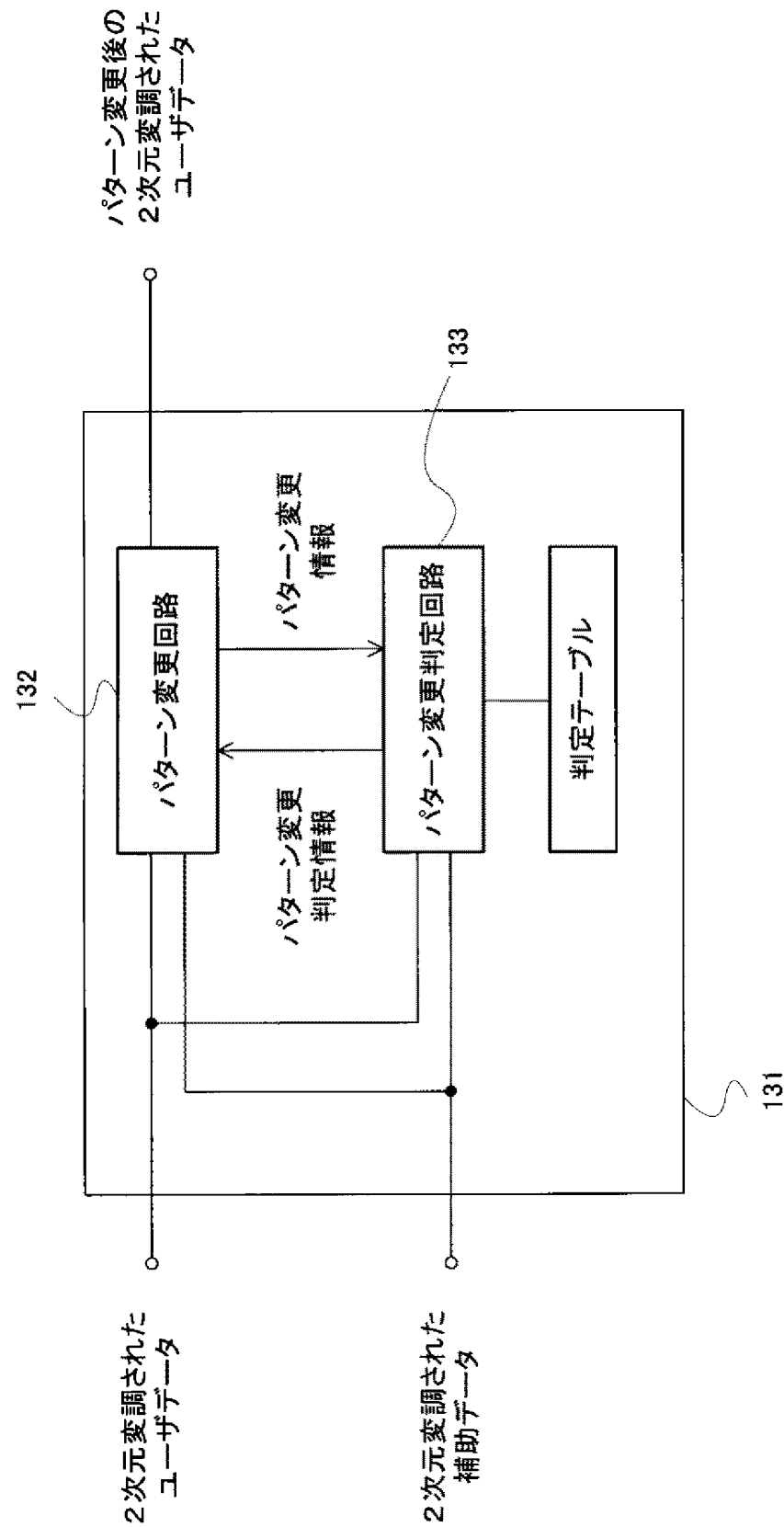
[図9]



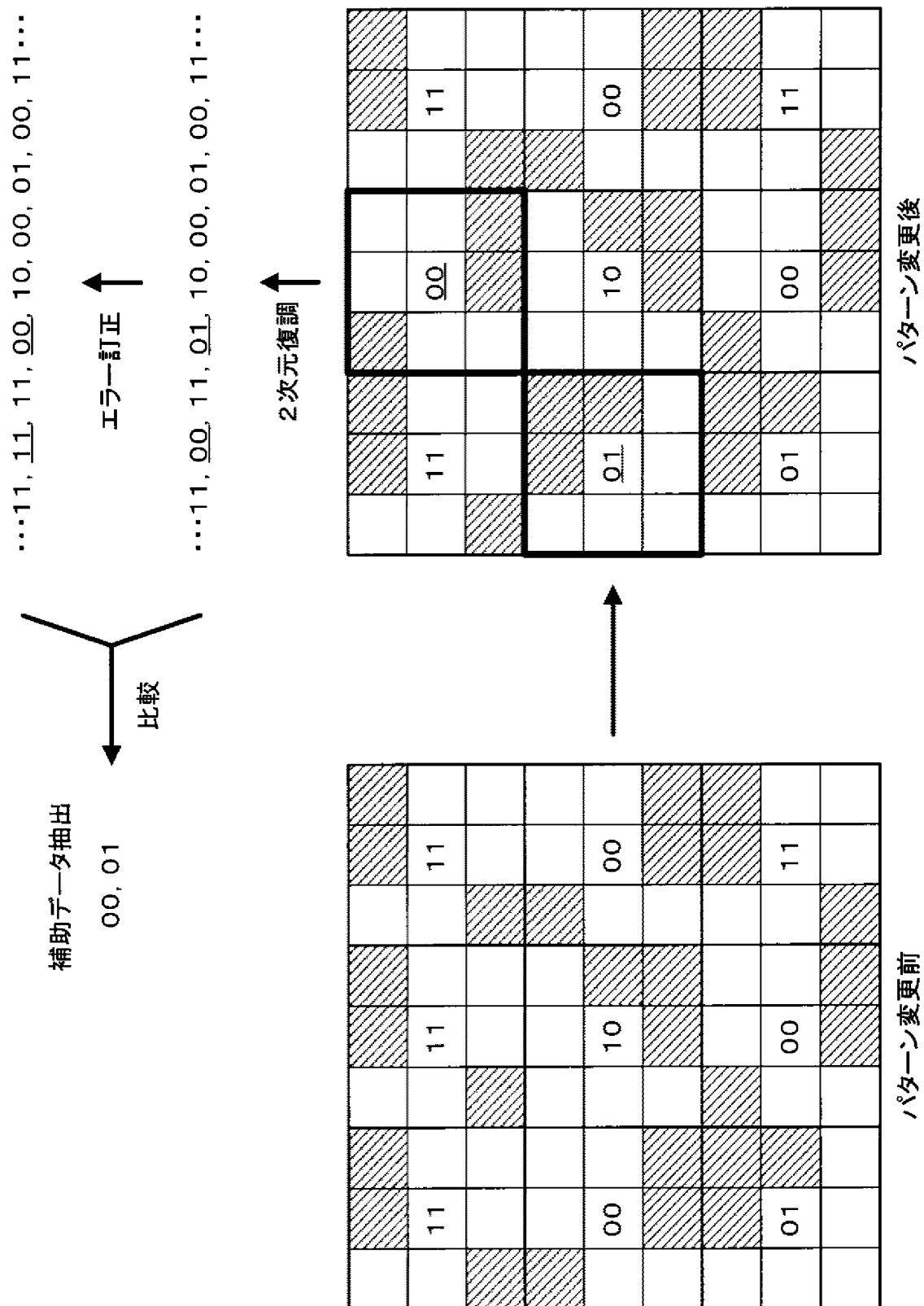
[図10]



[図11]



[図12]



[図13]

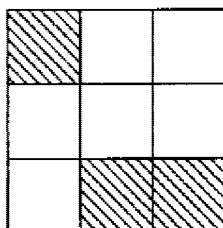
ユーザデータ/
補助データ
(2ビット)

00

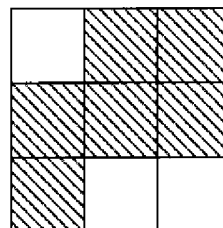
2次元変調
→

←
2次元復調

2次元変調データ
(ユーザデータ用)



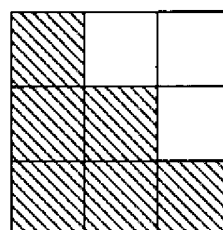
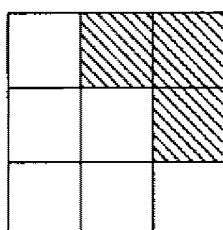
2次元変調データ
(補助データ用)



01

2次元変調
→

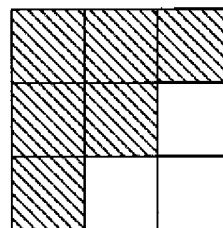
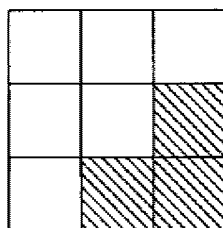
←
2次元復調



10

2次元変調
→

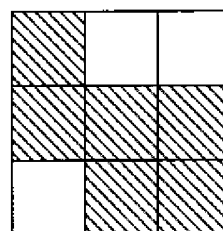
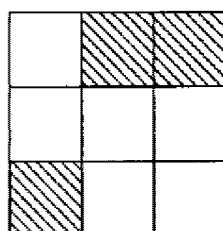
←
2次元復調



11

2次元変調
→

←
2次元復調



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03H1/04 (2006.01), G03H1/22 (2006.01), G11B7/0065 (2006.01)

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)

G03H1/04, G03H1/22, G11B7/0065

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
A	JP 2003-178538 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 27 June, 2003 (27.06.03), (Family: none)	1-17

☐ 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
19 April, 2006 (19.04.06)

Date of mailing of the international search report
02 May, 2006 (02.05.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/306868

Claims 1, 13, 15 specify a matter having a feature that a hologram recording device or a hologram reproducing device has "modulating means for modulating information data according to a modulation rule relating to hologram recording/reproduction so as to create a modulation pattern, judging means for judging whether or not the modulation pattern includes a pattern portion matching a predetermined object pattern, and changing means for changing at least the part of the pattern portion to a change pattern for change if the judging means judges that the modulation pattern includes the pattern portion matching the predetermined object pattern" or steps corresponding them.

However, what is disclosed within the meaning of PCT Article 5 is only a matter comprising modulating means for modulating data by a two-dimensional modulating method, i.e., a modulating method in which user data composed of combinations of two bits is expressed as combinations of white and black pixels arranged in a 3×3 matrix, judging means for replacing a pattern with 3×3 matrix of a desired pattern if a portion where one black pixel is surrounded with white pixels is present in a search area of combinations of white and black pixels arranged in a 3×3 matrix, and changing means for changing data to auxiliary data including the desired pattern if the judging means judges that a portion where a black pixel is surrounded with white pixels. Therefore, the claims are not supported within the meaning of PCT Article 6.

Consequently, the search of the inventions of claims 1-17 has been conducted on the scope supported and disclosed by the description, i.e., the matter having the above specific means specifically disclosed in the description.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G03H1/04(2006.01), G03H1/22(2006.01), G11B7/0065(2006.01)

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. G03H1/04, G03H1/22, G11B7/0065

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

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
A	J P 2 0 0 3 - 1 7 8 5 3 8 A (日本電信電話株式会社) 2 0 0 3 . 0 6 . 2 7、(ファミリーなし)	1 - 1 7

☐ 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

1 9 . 0 4 . 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 5 . 2 0 0 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)

森内 正明

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

2 V

3 7 1 3

請求の範囲1、13乃至15は、ホログラム記録装置又は、ホログラム再生装置において、「ホログラム記録再生に係る変調規則に従って情報データを変調することで変調パターンを生成する変調手段と、前記変調パターンに、所定の対象パターンと一致するパターン部分が含まれるか否かを判定する判定手段と、前記判定手段により、前記対象パターンと一致するパターン部分が含まれると判定された場合、前記パターン部分の少なくとも一部を変更用の変更パターンに変更する変更手段の各手段」、或いはそれに対応する工程という特徴を有する点を特定している。

しかし、PCT第5条の意味において開示されているのは、2次元変調方式であって、2ビットの組合せからなるユーザデータを、3×3のマトリックス上に配列された白画素と黒画素の組合せに表現する変調方式により変調する変調手段、また、3×3のマトリックス状に配置された白画素と黒画素の組み合わせの探索領域内に、1画素の黒画素が複数の白画素で囲まれているような部分が存在する場合に、所望のパターンの3×3マトリックスに置換するという判定手段、また、上記判定手段により、黒画素が複数の白画素に囲まれている部分が存在した場合、所望のパターンを持った補助データに変更する変更手段を備えたものだけであり、PCT第6条の意味での裏付けを欠いている。

よって、請求の範囲1乃至17に係る発明の調査は、明細書に裏付けられ、開示されている範囲、すなわち、明細書に具体的に記載されている上記各具体的手段を備えたものについて行った。