

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-251032

(P2013-251032A)

(43) 公開日 平成25年12月12日(2013.12.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/007 (2006.01)	G 1 1 B 7/007	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/005 (2006.01)	G 1 1 B 7/005 B	5 D 0 4 4
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/12	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/24082 (2013.01)	G 1 1 B 7/24 5 6 1 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2012-126724 (P2012-126724)
 (22) 出願日 平成24年6月4日 (2012.6.4)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100082762
 弁理士 杉浦 正知
 (74) 代理人 100123973
 弁理士 杉浦 拓真
 (72) 発明者 堀籠 俊宏
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 東野 哲
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報記録媒体および再生装置

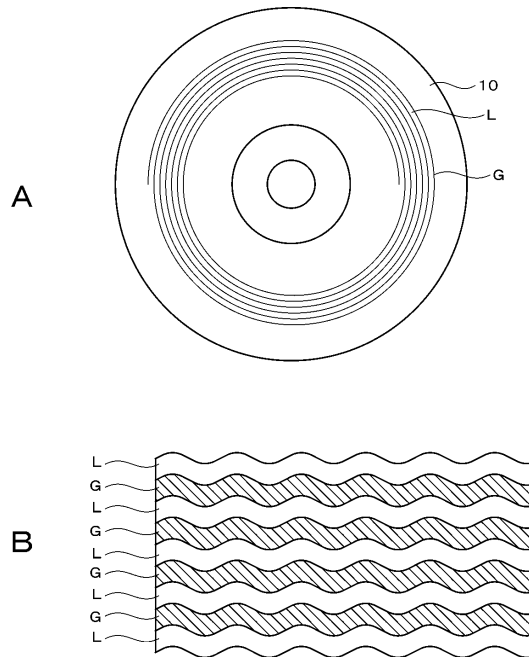
(57) 【要約】

【課題】 グループ再生時はもとよりランド再生時にも、アドレス情報を復元できる光情報記録媒体および再生装置を提供する。

【解決手段】

光情報記録媒体は、連続的にウォブルするグループが予め形成され、グループおよびグループに隣接するランドに情報を記録するようになされ、アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、変調波は、ウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波であり、一の変調波が、グループを挟む隣接ランドの一方のランドのアドレス情報により変調され、他の変調波が、グループを挟む隣接ランドの他方のランドのアドレス情報で変調されたものである。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アドレス情報の記録が C A V 方式またはゾーン C A V 方式により行われた光情報記録媒体であって、

連続的にウォブルするグループが予め形成され、上記グループおよび上記グループに隣接するランドに情報を記録するようになされ、

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、

上記変調波は、ウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波であり、

一の変調波が、グループを挟む隣接ランドの一方のランドのアドレス情報により変調され、

他の変調波が、グループを挟む隣接ランドの他方のランドのアドレス情報で変調された光情報記録媒体。

【請求項 2】

上記一の変調波が復調されて上記隣接ランドの一方のランドのアドレス情報が復元され、

上記他の変調波が復調されて上記隣接ランドの他方のアドレス情報が復元され、

上記アドレス情報が復元された上記一方のランドおよび上記他方のランドに挟まれたグループとして、該グループのアドレス情報が再生される請求項 1 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 3】

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されてランドのアドレス情報が復元されて、該ランドのアドレス情報が再生される請求項 2 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 4】

中心から外周に向けて順にランドトラックに対して番号が振られ、

上記一方のランドが、偶数番号のランドであり、

上記他方のランドが、奇数番号のランドである請求項 1 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 5】

上記一の変調波および上記他の変調波は、互いに異なる周波数の高調波である請求項 1 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 6】

上記一の変調波は、 \sin 波であり、上記他の変調波は、上記一の変調波と同一周波数の \cos 波である請求項 1 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 7】

アドレス情報の記録が C A V 方式またはゾーン C A V 方式により行われた光情報記録媒体であって、

連続的にウォブルするグループが予め形成され、上記グループおよび上記グループに隣接するランドに情報を記録するようになされ、

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、

上記変調波は、ウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波であり、

上記一の変調波が、ランドを挟む隣接グループの一方のグループのアドレス情報で、変調され、

上記他の変調波が、ランドを挟む隣接グループの他方のグループのアドレス情報で、変調された光情報記録媒体。

【請求項 8】

上記一の変調波が復調されて、上記一方のグループのアドレス情報が復元され、

上記他の変調波が復調されて、上記他方のグループ他方のアドレス情報が復元され、

10

20

30

40

50

上記アドレス情報が復元された上記一方のグループおよび上記他方のグループに挟まれたランドとして、該ランドのアドレス情報が再生される請求項 7 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 9】

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されて、上記グループのアドレス情報が復元されて、該グループのアドレス情報が再生される請求項 8 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 10】

中心から外周に向けて順にグループトラックに対して番号が振られ、

上記一方のグループが、偶数番号のグループであり、

上記他方のグループが、奇数番号のグループである請求項 7 に記載の光情報記録媒体。

10

【請求項 11】

上記一の変調波および上記他の変調波は、互いに異なる周波数の高調波である請求項 7 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 12】

上記一の変調波は、 \sin 波であり、上記他の変調波は、上記一の変調波と同一周波数の \cos 波である請求項 7 に記載の光情報記録媒体。

【請求項 13】

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、変調波はウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波である光情報記録媒体からウォブル信号を読み出す読み出し部と

20

上記ウォブル信号から抽出される上記複数の変調波を復調する復調部とを備え、

上記復調部において、一の変調波が復調されて、グループを挟む隣接ランドの一方のランドのアドレス情報が復元され、他の変調波が復調されて、グループを挟む隣接ランドの他方のアドレス情報が復元され、

上記アドレス情報が復元された上記一方のランドおよび上記他方のランドに挟まれたグループとして、該グループのアドレス情報が再生される再生装置。

【請求項 14】

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されてランドのアドレス情報を復元し、該ランドのアドレス情報が再生される請求項 13 に記載の再生装置。

30

【請求項 15】

上記復調部は、

上記一の変調波が復調される第 1 の復調部と、

上記他の変調波が復調される第 2 の復調部と

を有する請求項 13 に記載の再生装置。

【請求項 16】

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、上記変調波はウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波である光情報記録媒体からウォブル信号を読み出す読み出し部と

40

上記ウォブル信号から抽出される上記複数の変調波を復調する復調部とを備え、

上記復調部において、一の変調波が復調されて、ランドを挟む隣接グループの一方のグループのアドレス情報が復元され、他の変調波が復調されて、ランドを挟む隣接グループの他方のグループのアドレス情報が復元され、

上記アドレス情報が復元された上記一方のグループおよび上記他方のグループに挟まれたランドとして、該ランドのアドレス情報が再生される再生装置。

【請求項 17】

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されて、上記グループのアドレス情報が復元され、該グループのアドレス情報が再生される請求項 16 に記載の再生装置。

【請求項 18】

50

上記復調部は、
上記一の変調波が復調される第1の復調部と、
上記他の変調波が復調される第2の復調部と
を有する請求項16に記載の再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、光情報記録媒体および再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、レザ光を用いて情報を記録或いは記録情報を再生する光ディスクが実用化されている。光ディスクの種類としては、再生専用型、追記型および書き替え型がある。追記型および書き換え型では、情報の記録のために、予め光ディスクの位置を示すアドレス情報が記録されている必要がある。

【0003】

アドレス情報を記録する方法として、2種類のものが知られている。その一つは、アドレス情報をプリフォーマットピットとして記録する方式である。他の方式は、溝に対してウォブルと称される溝を形成する信号をアドレス情報によって変調する方式である。プリフォーマットピットを記録することは、ユーザデータの記録用エリアを減少させ、光ディスクの記録容量を減少させる問題がある。ウォブル方式は、そのような問題がない利点がある。なお、溝のことをグループと称し、グループにより形成されるトラックをグループトラックと称する。グループは、光ディスクを製造する時に、レザ光によって照射される部分と定義され、隣接するグループ間に挟まれるエリアをランドと称し、ランドにより形成されるトラックをランドトラックと称する。

【0004】

アドレスをウォブルによって記録する場合、さらなる記録容量の増大のためには、グループトラックおよびランドトラックの両方にデータを記録する方法（ランド/グループ記録方式と適宜称する）が望ましい。ランド/グループ記録方式においては、グループトラックに対するアドレス情報は、カッティング時にレザ光を偏向させることによって記録することができる。しかしながら、ランドトラックに対するアドレスをウォブルによって記録することが困難である。ランドトラックを走査した場合には、両側のグループトラックのウォブルが再生される。しかも、これらのウォブルは、異なるグループトラックの情報であり、ウォブルの位相が揃っておらず、正常に再生することが困難である。

【0005】

従来からランド/グループ記録方式において、グループトラックおよびランドトラックの両方のアドレスを再生することを可能とする光ディスクが提案されている。特許文献1に記載されているものは、グループトラックにアドレスをウォブルによって記録する場合に、間欠的にアドレスを記録し、且つ隣のグループトラックとの間でアドレスの記録位置の位相を反転させるものである。このようにすると、ウォブルトラックを再生する時に元々記録されているアドレス情報が間欠的に再生され、ランドトラックを再生すると、隣接する両側のグループトラックのアドレスが交互に再生されることになる。したがって、グループ走査時およびランド走査時の何れにおいてもウォブル情報（アドレス情報）を得ることができる。

【0006】

特許文献2および3に記載のものは、ランドトラックおよびグループトラックのそれぞれをウォブルさせ、各トラックの片方の側壁にアドレス情報をウォブルによって記録する。さらに、ウォブルトラックのアドレス情報ブロックとグループトラックのアドレス情報ブロックとをトラック方向にずらして配置するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献1】特開平9 - 2 1 9 0 2 4 号公報

【特許文献2】特開2 0 0 3 - 1 7 8 4 6 4 号公報

【特許文献3】特開2 0 0 6 - 2 2 8 2 9 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

グループランド記録方式を採用した場合、従来のウォブルによるアドレス情報の記録再生方法では、再生レーザスポットがランド部にある際、隣接する両グループのウォブルにより記録されたアドレス信号が混合してしまい、アドレス情報を正しく再生することができなかつた。

10

【 0 0 0 9 】

したがって、本技術の目的は、グループ再生時はもとよりランド再生時にも、アドレス情報を復元できる光情報記録媒体および再生装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上述した課題を解決するために、本技術は、アドレス情報の記録がC A V方式またはゾーンC A V方式により行われた光情報記録媒体であって、連続的にウォブルするグループが予め形成され、グループおよびグループに隣接するランドに情報を記録するようになされ、アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、変調波は、ウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波であり、一の変調波が、グループを挟む隣接ランドの一方のランドのアドレス情報により変調され、他の変調波が、グループを挟む隣接ランドの他方のランドのアドレス情報で変調された光情報記録媒体である。

20

【 0 0 1 1 】

本技術は、アドレス情報の記録がC A V方式またはゾーンC A V方式により行われた光情報記録媒体であって、連続的にウォブルするグループが予め形成され、グループおよびグループに隣接するランドに情報を記録するようになされ、アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、変調波は、ウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波であり、一の変調波が、ランドを挟む隣接グループの一方のグループのアドレス情報で、変調され、他の変調波が、ランドを挟む隣接グループの他方のグループのアドレス情報で、変調された光情報記録媒体である。

30

【 0 0 1 2 】

本技術は、アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、変調波はウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波である光情報記録媒体からウォブル信号を読み出す読み出し部とウォブル信号から抽出される複数の変調波を復調する復調部とを備え、復調部において、一の変調波が復調されて、グループを挟む隣接ランドの一方のランドのアドレス情報が復元され、他の変調波が復調されて、グループを挟む隣接ランドの他方のアドレス情報が復元され、アドレス情報が復元された一方のランドおよび他方のランドに挟まれたグループとして、グループのアドレス情報が再生される再生装置である。

40

【 0 0 1 3 】

本技術は、アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、変調波はウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波である光情報記録媒体からウォブル信号を読み出す読み出し部とウォブル信号から抽出される複数の変調波を復調する復調部とを備え、復調部において、一の変調波が復調されて、ランドを挟む隣接グループの一方のグループのアドレス情報が復元され、他の変調波が復調されて、ランドを挟む隣接グループの他方のグループのアドレス情報が復元され、アドレス情報が復元された一方のグループおよび他方のグル

50

ープに挟まれたランドとして、ランドのアドレス情報が再生される再生装置である。

【発明の効果】

【0014】

本技術によれば、グループ再生時はもとよりランド再生時にも、アドレス情報を復元できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】BDフォーマットのアドレスデータの説明のための略線図である。

【図2】BDフォーマットのADIPユニットの説明のための略線図である。

【図3】BDフォーマットのADIPワードのデータ構造の説明のための略線図である。

【図4】MSKの説明のための波形図である。

【図5】STWの説明のための波形図である。

【図6】STWの説明のための波形図である。

【図7】図7Aは光ディスクの構成例を示す略線図である。図7Bは図7Aの光ディスクの一部を拡大した拡大図である。

【図8】図8A～図8Bは、光ディスクの一部を拡大した拡大図である。

【図9】図9A～図9Bは、OFDM変調を説明するためのグラフである。

【図10】図10A～図10Bは、光ディスクの一部を拡大した拡大図である。

【図11】図11A～図11Bは、光ディスクの一部を拡大した拡大図である。

【図12】図12A～図12Dは、ウォブル波形の例を示す波形図である。

【図13】図13A～図13Dは、ウォブル波形の例を示す波形図である。

【図14】図14A～図14Dは、ウォブル波形の例を示す波形図である。

【図15】図15A～図15Dは、ウォブル波形の例を示す波形図である。

【図16】図16A～図16Dは、ウォブル波形の例を示す波形図である。

【図17】図17は、アドレス記録装置の構成例を示すブロック図である。

【図18】図18は、ディスク再生装置の構成例を示すブロック図である。

【図19】図19は、OFDM復調部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】

【0016】

以下、本技術の実施の形態について図面を参照して説明する。以下に説明する実施の形態は、本技術の好適な具体例であり、技術的に好ましい種々の限定が付されている。しかしながら、本技術の範囲は、以下の説明において、特に本技術を限定する旨の記載がない限り、これらの実施の形態に限定されないものとする。

以下の説明は、下記の順序にしたがってなされる。

< 1. BDフォーマット >

< 2. 第1の実施の形態：光情報記録媒体 >

< 3. 第2の実施の形態：アドレス記録装置 >

< 4. 第3の実施の形態：ディスク再生装置 >

【0017】

< 1. BDフォーマット >

本技術では、アドレス情報のフォーマット等をBD (Blu-ray Disc (登録商標)) フォーマットに準じるものとしている。このことによって、実用化されている高密度光ディスクであるBDの技術の多くの部分を利用できる。したがって、本開示の説明に先立ってBDフォーマットにおけるアドレス情報について説明する。

【0018】

図1に示すように、書き込まれるメインデータは、RUB (Recording Unit Block) の系列 (RUB_{n+0} , RUB_{n+1} , RUB_{n+2} , RUB_{n+3} , ...) である。RUBは、メインデータ (記録再生データ) を記録する単位であり、所定の長さ例えば64kバイトとされている。1RUB毎に3個のADIP (Address In Pregroove) ワードADIP0、ADIP1、ADIP2が割り当てられてい

10

20

30

40

50

る。ADIP0、ADIP1、ADIP2は、互いに同一のアドレス情報を有している。

【0019】

さらに、一つのADIPワードには、83（ユニットナンバー0 - 82）のADIPユニットが含まれている。一つのADIPワード中には、24ビットのアドレス情報、12ビットの補助データ、リファレンス領域、エラー訂正コード等が格納されている。これらの情報は、83ADIPユニット中の例えば60ADIPユニットを使用して表されている。

【0020】

図2に示すように、合計56個のウォブルのかたまりがADIPユニットとされ、このADIPユニットで"0"または"1"の1ビットあるいは同期情報あるいは参照ユニットあるいはモノトーンユニットが表現される。1ウォブルは、例えば基本ウォブル波形（ $\cos(2ft)$ ）の1周期である。したがって、1ADIPワードが（ 83×56 ）ウォブルからなる。図2には、ADIPユニットの8種類（モノトーンユニット、参照ユニット、4種類の同期ユニットおよびデータの"0"および"1"をそれぞれ表す2種類のデータユニット）が示されている。なお、図2では、スペース上の制約から35個のウォブルのかたまりが示されている。

10

【0021】

図2に示すように、56ウォブルからなるADIPユニットに対して0から55のウォブル番号を付加して区別すると、例えばウォブル番号が0から2までの区間等は、MSK（Minimum Shift Keying）で変調され、リファレンスユニットとデータユニットのウォブル番号18から54までがSTW（Saw Tooth Wobble）で変調される。変調されていないモノトーン・ウォブルは、所定周波数（ $\cos(2ft)$ ）の基本波でウォブルする。

20

【0022】

ADIPワードは、図3に示すようなデータ構造を有する。図3におけるADIPユニットタイプが図2におけるADIPユニットの種類と対応している。一つのADIPワードには、60ビットのデータが含まれている。

【0023】

MSKは、図4に示すように、3個のウォブルによって構成されている。前後のウォブルの周波数が基本波の1.5倍とれているので、中心のウォブルの波形がMSKでない部分に対して極性が反転されている。各ADIPユニットの先頭（0 - 2番目のウォブル）に対して配置され、ADIPユニットの先頭位置を検出するために使用される。

30

【0024】

さらに、図2に示すように、データ0のADIPユニットの先頭から14～16番目のウォブルの位置にMSKが配置され、データ1のADIPユニットの先頭から12～14番目のウォブルの位置にMSKが配置される。このように、MSKの位置によって、データの0と1とが表されている。

【0025】

データ0のADIPユニットにおいて、MSKが0とされると共に、先頭から18～55番目のウォブルの区間に0を表すSTWが配置される。データ1のADIPユニットにおいて、MSKが1とされると共に、先頭から18～55番目のウォブルの区間に1を表すSTWが配置される。

40

【0026】

STW方式は、基本波（ $\cos(2ft)$ ）に対して2次高調波（ $\sin(2 \cdot 2ft)$ ）を加算または減算することによって、のこぎり歯に似た変調波形を生成するものである。2次高調波の振幅は、基本波形の1/4程度の小さなものとされている。データの"0"または"1"によって、加算および減算の一方が選択されるので、変調波形が異なったものとされる。参照ユニットとデータユニットのウォブル番号が18～54の区間に繰り返して記録されている。

【0027】

50

このように2種類の方式を使用するのは、各方式の短所を補うことを可能とするためである。MSK方式では、ADIPユニットの先頭の3個のウォブルを変調することによって1ビットが記録されるので、再生時のデータの位置を決める基準として使うことができる。一方、STW方式は、微小な波形変化として、広い範囲にわたって繰り返し記録されており、再生時には、再生信号を積分して"0"または"1"を判別している。したがって、再生信号をデータの区切りを検出するための情報として使用することが難しい。しかしながら、局所的な記録方式であるMSK方式は、ディスク上の傷、ゴミ等に起因する欠陥の影響を受けやすい。STW方式は、より長い期間にわたって記録されるので、欠陥の影響を受けにくい利点がある。

【0028】

図5および図6を参照してSTW方式の変調ウォブル信号についてより詳細に説明する。図5および図6において、横軸が時間軸を示し、基本ウォブル波形の1周期(すなわち、1ウォブル)が図示され、縦軸が正規化された振幅を示す。図5Aは、データ $c(n)$ が"1"の場合の波形を示し、図6Aは、データ $c(n)$ が"0"の場合の波形を示す。

【0029】

図5Aおよび図6Aにおいて、破線で示す波形が基本ウォブル波形 $S_0 (= \cos(2\pi f t))$ である。 $c(n) = "1"$ の場合では、基本ウォブル波形 S_0 に対して2倍の周波数の \sin 信号が加算されることによって変調された波形 S_1 が形成される。すなわち、 $S_1 = A \cos(2\pi f t) + a \sin(2\pi \cdot 2 f t)$ である。 $A > a$ の関係とされ、例えば $A = 1, a = 0.2$ とされる。この変調ウォブル波形 S_1 は、時間方向に対して立ち上がり(ディスクの径方向では、ディスクの外側方向)が基本ウォブル波形 S_0 に比して緩やかで、立ち下がり(ディスクの径方向では、ディスクの内側方向)が基本ウォブル波形 S_0 に比して急峻となるように変調された波形である。

【0030】

図6Aに示すように、 $c(n) = "0"$ の場合では、基本ウォブル波形 S_0 に対して2倍の周波数の \sin 信号が減算されることによって変調された波形 S_2 が形成される。すなわち、 $S_2 = A \cos(2\pi f t) - a \sin(2\pi \cdot 2 f t)$ である。この変調ウォブル波形 S_2 は、時間方向に対して立ち上がり(ディスクの外側方向)が基本ウォブル波形 S_0 に比して急峻で、立ち下がり(ディスクの内側方向)が基本ウォブル波形 S_0 に比して緩やかとなるように変調された波形である。変調ウォブル波形 S_1 および S_2 の何れも、ゼロクロス点が基本ウォブル波形と同一の位相となり、再生側におけるクロックを容易に抽出できるようになされている。

【0031】

図5Aおよび図6Aにおいて、波形 S_3 および S_4 のそれぞれは、再生側の処理において使用される周波数が基本波の2倍の周波数の \sin 信号($\sin(2\pi \cdot 2 f t)$)を再生変調ウォブル信号に乗じたものを示す。すなわち、再生変調ウォブル波形 $S_1 \times \sin(2\pi \cdot 2 f t)$ によって波形 S_3 が得られ、再生変調ウォブル波形 $S_2 \times \sin(2\pi \cdot 2 f t)$ によって波形 S_4 が得られる。

【0032】

再生側では、図5Bおよび図6Bにそれぞれ示すように、波形 S_3 および S_4 のそれぞれを1ウォブル周期にわたって積分(積算)することによって積分値 S_3 および S_4 が得られる。1ウォブル周期を経過した時点の積分値 S_3 が正の値 v_1 となる。一方、1ウォブル周期を経過した時点の積分値 S_4 が負の値 v_0 となる。積分値は、例えば $v_1 = +1, v_0 = -1$ と扱われる。

【0033】

データの1ビットが56ウォブルで表されるので、全て+1であれば、56ウォブルの積分結果として+56が得られ、全て-1であれば、56ウォブルの積分結果として-56が得られる。各ウォブルの積分値として求められた再生チップ系列に対して記録時に使用されたのと同じの符号系列が乗算され、その結果を56ウォブル積分した結果に基づいてデータの1ビット("1"/"0")が判別される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

「 B D フォーマットとの相違点 」

本技術の実施の形態において、上述した B D フォーマットとの主たる相違点は、例えば、以下の点などが挙げられる。B D フォーマットでは、線速度一定（以下、C L V (Constant Linear Velocity) と称する）ディスクを回転させるのに対して、本技術では、角速度一定（以下、C A V (Constant Angular Velocity) ）でディスクを回転させてもよい。ディスクの半径方向を分割して複数のゾーンを形成し、ゾーン内では、C A V 制御を行うゾーン C A V を採用しても良い。B D フォーマットでは、グループに記録するグループ記録方式であるのに対して、本技術では、グループおよびランドの両方に記録を行う。なお、上述したように、溝のことをグループと称し、グループにより形成されるトラックをグループトラックと称する。グループは、光ディスクを製造する時に、レーザ光によって照射される部分と定義され、隣接するグループ間に挟まれるエリアをランドと称し、ランドにより形成されるトラックをランドトラックと称する。レーザ光としては、ワンビームのレーザ光が用いられ、ランド/グループ記録方式用アドレス情報を記録したディスクを、1ビームの露光装置によって簡便にマスタリングできる。ウォブルによるアドレス情報の記録に、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変調を適用している。

10

【 0 0 3 5 】

< 2 . 第 1 の実施の形態：光情報記録媒体 >

本技術の第 1 の実施の形態による光情報記録媒体について説明する。図 7 A および図 7 B は、第 1 の実施の形態による光情報記録媒体の構成例を示す。光情報記録媒体は、例えばディスク状の高密度記録光ディスクである。図 7 A は光ディスクの略線図である。図 7 B は図 7 A の光ディスクの一部を拡大した図である。

20

【 0 0 3 6 】

図 7 A および図 7 B に示すように、光ディスク 1 0 には、内周から外周の方向または外周から内周の方向にスパイラル状に連続した溝状のグループ G と隣接するグループ G 間に挟まれたエリアであるランド L が形成されている。この光ディスク 1 0 では、ランド L およびグループ G にデータが記録されるランドグループ記録方式で、データが記録される。光ディスク 1 0 のグループ G には、ウォブルが形成されている。この光ディスクでは、ウォブルを形成する信号をアドレス情報によって変調する方式で、アドレス情報が記録されている。

30

【 0 0 3 7 】

(アドレス情報の記録再生)

本技術の光ディスクのアドレス情報の記録再生の例について説明する。上述の光ディスクには、本技術のアドレス情報の記録再生が適用される。

【 0 0 3 8 】

(光ディスクのアドレス情報の記録再生の第 1 の例)

本技術の光ディスクのアドレス情報の記録再生の第 1 の例について説明する。

【 0 0 3 9 】

(アドレス情報の記録)

図 8 A および図 8 B は、アドレス情報の記録を説明するために光ディスクの一部を拡大した拡大図である。光ディスクのアドレス情報の記録では、例えば、ウォブルの基本周波数を f_0 として、その逆数 $T = 1 / f_0$ をアドレス情報の単位記録区間とし、基本周波数 f_0 の整数倍の周波数成分を用いてアドレス情報を記録する。なお、本技術のアドレス情報の記録は、O F D M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変調を適用したものである。この記録方式を簡略して説明すると、例えば、図 9 A および図 9 B に示すように、時間窓を決めて、再生信号 $x(t)$ をフーリエ変換すると、各高調波成分の強度と位相とを分離して検出できることを利用し、アドレス情報によりウォブルの各高調波成分を変調した信号を多重化した O F D M 信号により、アドレス情報を記録するものである。

40

【 0 0 4 0 】

50

本技術の光ディスクのアドレス情報の記録方式としては、放射状に単位記録区間を揃える、角速度一定でディスクを回転させる C A V (Constant Angular Velocity) 方式が採用される。なお、ディスクの半径方向を分割して複数のゾーンを形成し、ゾーン内では、C A V 制御を行うゾーン C A V を採用しても良い。

【 0 0 4 1 】

第 1 の例では、ランドトラックに対して、中心から外周に向けて順に、トラック番号 1 ~ n (n は 2 以上の整数) を振る。なお、図 8 A および図 8 B には、トラック番号 1 1、1 2、1 3、1 4、1 5 を振ったランド L 1 1 ~ ランド L 1 5 が示されている。例えば、ウォブルの基本周波数は、常に無変調とし、クロックのタイミングおよびアドレス情報の単位記録区間を検出する目的で使用する。この単位記録区間ごとに、基本周波数の 2 次高調波成分を B P S K (Binary Phase Shift Keying) 変調することにより、奇数トラック番号のランドのアドレス情報を記録する。基本周波数の 3 次高調波成分を B P S K 変調することにより、偶数トラック番号のランドのアドレス情報を記録する。

10

【 0 0 4 2 】

すなわち、ランドトラックに対して、中心から外周に向けて順に、例えば、トラック番号 1 ~ n (n は 2 以上の整数) を振り、無変調の基本波と、グループを挟む隣接するランドアドレスの一方 (偶数トラック番号のランドアドレス) により B P S K 変調した 2 次高調波成分と、グループを挟む隣接するランドアドレスの他方 (奇数トラック番号のランドアドレス) により B P S K 変調した 3 次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループのウォブルで、グループを挟む隣接するランドの両方のアドレス情報を記録する。

20

【 0 0 4 3 】

具体的には、例えば、図 8 B において、偶数トラック番号 1 2 のランド L 1 2 と奇数トラック番号 1 1 のランド L 1 1 との間のグループ G を記録する例では、無変調の基本波と、偶数トラック番号のランド L 1 2 のランドアドレスにより変調した 2 次高調波成分と、奇数トラック番号のランド L 1 1 のランドアドレスにより変調した 3 次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループ G のウォブルで、グループ G を挟む両隣りのランド L 1 2 のアドレス情報およびランド L 1 1 のアドレス情報を記録する。

【 0 0 4 4 】

また、例えば、図 8 B において、偶数トラック番号 1 2 のランド L 1 2 と奇数トラック番号 1 3 のランド L 1 3 との間のグループ G を記録する例では、無変調の基本波と、偶数トラック番号のランド L 1 2 のランドアドレスにより変調した 2 次高調波成分と、奇数トラック番号のランド L 1 3 のランドアドレスにより変調した 3 次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループ G のウォブルで、グループ G を挟む両隣りのランド L 1 2 のアドレス情報およびランド L 1 3 のアドレス情報を記録する。

30

【 0 0 4 5 】

また、例えば、図 8 B において、奇数トラック番号 1 3 のランド L 1 3 と偶数トラック番号 1 4 のランド L 1 4 との間のグループ G を記録する例では、無変調の基本波と、偶数トラック番号のランド L 1 4 のランドアドレスにより変調した 2 次高調波成分と、奇数トラック番号のランド L 1 3 のランドアドレスにより変調した 3 次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループ G のウォブルで、グループ G を挟む両隣りのランド L 1 3 のアドレス情報およびランド L 1 4 のアドレス情報を記録する。

40

【 0 0 4 6 】

また、例えば、図 8 B において、奇数トラック番号 1 5 のランド L 1 5 と偶数トラック番号 1 4 のランド L 1 4 との間のグループ G を記録する例では、無変調の基本波と、偶数トラック番号のランド L 1 4 のランドアドレスにより変調した 2 次高調波成分と、奇数トラック番号のランド L 1 5 のランドアドレスにより変調した 3 次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループ G のウォブルで、グループ G を挟む両隣りのランド L 1 5 のアドレス情報およびランド L 1 4 のアドレス情報を記録する。

【 0 0 4 7 】

すなわち、図 8 B に示すように、以下の重畳波形が、グループ G のウォブルで記録され

50

る。

グループ G (L 1 1 と L 1 2 との間) : 基本波と 2 次高調波成分 (L 1 2 のランドアドレスにより B P S K 変調) と 3 次高調波成分 (L 1 1 のランドアドレスにより B P S K 変調) との重畳波形

グループ G (L 1 2 と L 1 3 との間) : 基本波と 2 次高調波成分 (L 1 2 のランドアドレスにより B P S K 変調) と 3 次高調波成分 (L 1 3 のランドアドレスにより B P S K 変調) との重畳波形

グループ G (L 1 3 と L 1 4 との間) : 基本波と 2 次高調波成分 (L 1 4 のランドアドレスにより B P S K 変調) と 3 次高調波成分 (L 1 3 のランドアドレスにより B P S K 変調) との重畳波形

グループ G (L 1 4 と L 1 5 との間) : 基本波と 2 次高調波成分 (L 1 4 のランドアドレスにより B P S K 変調) と 3 次高調波成分 (L 1 5 のランドアドレスにより B P S K 変調) との重畳波形

【 0 0 4 8 】

(アドレス情報の再生)

上述のようにアドレス情報が記録された光ディスクのアドレス情報の再生について説明する。

【 0 0 4 9 】

(ランドアドレス再生)

この光ディスクのランドのアドレス情報の再生では、ウォブルの再生信号 (ウォブル信号) の 2 次高調波成分または 3 次高調波成分を B P S K 復調することによりアドレス情報を再生する。

【 0 0 5 0 】

例えば、ウォブル信号からフーリエ級数展開の原理により、ウォブルの基本周波数成分、2 次高調波成分および 3 次高調波成分を分離抽出する。無変調の基本周波数成分から、単位記録区間を検出し、また、2 次高調波成分または 3 次高調波成分を B P S K 復調し、アドレス情報を再生する。なお、2 次高調波成分および 3 次高調波成分は、上述のようにアドレス情報により B P S K 変調された変調波である。

【 0 0 5 1 】

例えば、上述のようにアドレス情報を記録した奇数トラック番号のランドのアドレス情報の再生では、再生するランドのアドレス情報により変調されている 3 次高調波成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。また、偶数トラック番号のランドのアドレス情報の再生では、再生するランドのアドレス情報により変調されている 2 次高調波成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

【 0 0 5 2 】

具体的には、例えば、図 8 B において、再生スポット S_{13} がランド L 1 3 にあたる、ランド L 1 3 (奇数トラック番号) のアドレス情報の再生では、ランド L 1 3 のアドレス情報により変調された 3 次高調波成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

【 0 0 5 3 】

また、例えば、図 8 B において、再生スポット S_{14} がランド L 1 4 にあたる、ランド L 1 4 (偶数トラック番号) のアドレス情報の再生では、ランド L 1 4 のアドレス情報により変調された 2 次高調波成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

【 0 0 5 4 】

(グループアドレス再生)

一方、グループのアドレス情報の再生では、ウォブル信号の 2 次高調波成分および 3 次高調波成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。例えば、ウォブル信号からフーリエ級数展開の原理により、基本周波数成分、2 次高調波成分および 3 次高調波成分を分離抽出する。例えば、無変調の基本周波数成分から、単位記録区間を検出し、また、2 次高調波成分および 3 次高調波成分を B P S K 復調し、アドレス情報を復元する。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

2次高調波成分は、アドレス情報を再生するグループに隣接する偶数トラック番号ランドのアドレス情報により変調されている。3次高調波成分は、アドレス情報を再生するグループに隣接する奇数トラック番号ランドのアドレス情報により変調されている。グループのアドレス情報の再生では、2次高調波成分をBPSK復調して、隣接する偶数トラック番号ランドのアドレス情報を復元すると共に、3次高調波成分をBPSK復調して、隣接する奇数トラック番号ランドのアドレス情報を復元する。そして、アドレス情報が復元された隣接する両方のランドに挟まれたグループとしてのアドレス情報を定義して、このグループのアドレス情報を再生する。

【0056】

具体的には、例えば、図8Bにおいて、再生スポット S_{11-12} がグループGにあたる、奇数トラック番号11のランドL11と偶数トラック番号12のランドL12との間のグループGのアドレス再生では、ランドL12のアドレス情報により変調された2次高調波成分を復調して、ランドL12のアドレス情報を復元する。ランドL11のアドレス情報により変調された3次高調波成分を復調して、ランドL11のアドレス情報を復元する。そして、隣接するランドL11およびランドL12に挟まれたグループGのアドレス情報を定義して、このグループGのアドレス情報を再生する。

10

【0057】

同様に、再生スポット S_{12-13} がグループGにあたる、偶数トラック番号12のランドL12と奇数トラック番号13のランドL13との間のグループGのアドレス再生では、ランドL12のアドレス情報により変調された2次高調波成分を復調して、ランドL12のアドレス情報を復元する。ランドL13のアドレス情報により変調された3次高調波成分を復調して、ランドL13のアドレス情報を復元する。そして、隣接するランドL13およびランドL12に挟まれたグループGとしてのアドレス情報を定義して、このグループGのアドレス情報を再生する。

20

【0058】

(光ディスクのアドレス情報の記録再生の第2の例)

本技術の光ディスクのアドレス情報の記録再生の第2の例について説明する。なお、以下では、第1の例と同様の点の説明を適宜省略している。

【0059】

(アドレス情報の記録)

図10Aおよび図10Bは、アドレス情報の記録を説明するために、光ディスクの一部を拡大した図である。第2の例では、グループトラックに対して、中心から外周に向けて順に、トラック番号1~n(nは2以上の整数)を振る。なお、図10Aおよび図10Bには、トラック番号11、12、13、14を振ったグループG11~G14が示されている。ウォブルの基本周波数は、常に無変調とし、クロックのタイミングおよびアドレス情報の単位記録区間を検出する目的で使用する。また、例えば、この単位記録区間ごとに、基本周波数の2次高調波成分を、例えばBPSK変調することにより偶数トラック番号のグループのアドレス情報を記録する。基本周波数の3次高調波成分を例えばBPSK変調することにより、奇数トラック番号のグループのアドレス情報を記録する。

30

【0060】

すなわち、グループトラックに対して、中心から外周に向けて順に、例えば、トラック番号1~n(nは2以上の整数)を振り、偶数トラック番号のグループアドレスについては、無変調の基本波と、グループアドレスによりBPSK変調した2次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループのウォブルで記録する。奇数トラック番号のグループアドレスについては、無変調の基本波と、グループアドレスによりBPSK変調した第3次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループのウォブルで記録する。

40

【0061】

具体的には、例えば、図10において、偶数トラック番号12のグループG12を記録する例では、無変調の基本波と、偶数トラック番号のグループG12のグループアドレスにより変調した2次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループG12のウォブ

50

ルで記録する。また、例えば、図10において、奇数トラック番号13のグループG13を記録する例では、無変調の基本波と、奇数トラック番号のグループG13のグループアドレスにより変調した3次高調波成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループG13のウォブルで記録する。

【0062】

すなわち、以下の重畳波形が、グループのウォブルで記録される。

グループG12：基本波と2次高調波成分（G12のグループアドレスによりBPSK変調）との重畳波形

グループG13：基本波と2次高調波成分（G13のグループアドレスによりBPSK変調）との重畳波形

【0063】

（アドレス情報の再生）

上述のようにアドレス情報が記録された光ディスクのアドレス再生について説明する。

【0064】

（ランドアドレス再生）

この光ディスクのランドのアドレス情報の再生では、ウォブル信号の2次高調波成分および3次高調波成分をBPSK復調して、アドレス情報を復元する。例えば、ウォブル信号からフーリエ級数展開の原理により、ウォブルの基本周波数成分、2次高調波成分および3次高調波成分を分離抽出する。無変調の基本周波数成分から、単位記録区間を検出し、また、2次高調波成分または3次高調波成分をBPSK復調し、アドレス情報を復元する。なお、2次高調波成分および3次高調波成分は、アドレス情報により変調された変調波である。

【0065】

2次高調波成分は、アドレス情報を再生するランドに隣接する偶数トラック番号のグループのアドレス情報により変調されている。3次高調波成分は、アドレス情報を再生する奇数トラック番号のグループのアドレス情報により変調されている。ランドのアドレス情報の再生では、2次高調波成分をBPSK復調して、隣接する偶数トラック番号グループのアドレス情報を復元すると共に、3次高調波成分をBPSK復調して、隣接する奇数トラック番号グループのアドレス情報を復元する。そして、隣接する両方のグループに挟まれたランドとしてのアドレス情報を定義して、このランドのアドレス情報を再生する。

【0066】

具体的には、例えば、図10Bにおいて、再生スポット S_{12-13} がランドLにあたる、偶数トラック番号12のグループG12とトラック番号13のグループG13との間のランドLのアドレス再生では、グループG12のアドレス情報に対応する2次高調波成分をBPSK復調して、グループG12のアドレス情報を復元する。グループG13のアドレス情報に対応する3次高調波成分をBPSK復調して、グループG13のアドレス情報を復元する。そして、隣接するグループG12と、隣接するグループG13とに挟まれたランドLとしてのアドレス情報を定義して、このランドLのアドレス情報を再生する。

【0067】

（グループアドレス再生）

この光ディスクのグループのアドレス情報の再生では、ウォブル信号の2次高調波成分または3次高調波成分をBPSK復調して、アドレス情報を復元する。

【0068】

例えば、上述のようにアドレス情報を記録した奇数トラック番号のグループのアドレス情報の再生では、再生するグループのアドレス情報により変調されている3次高調波成分をBPSK復調して、アドレス情報を復元する。また、偶数トラック番号のグループのアドレス情報の再生では、再生するグループのアドレス情報により変調されている2次高調波を復調して、アドレス情報を復元する。

【0069】

具体的には、例えば、図10Bにおいて、再生スポット S_{12} がグループG12にあたる

10

20

30

40

50

、グループ G 1 2 (偶数トラック番号) のアドレス情報の再生では、グループ G 1 2 のアドレス情報により変調された 2 次高調波成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

【 0 0 7 0 】

また、例えば、図 1 0 B において、再生スポット S_{13} がグループ G 1 3 にあたる、グループ G 1 3 (奇数トラック番号) のアドレス情報の再生では、グループ G 1 3 のアドレス情報により変調された 3 次高調波成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

【 0 0 7 1 】

(光ディスクのアドレス情報の記録再生の第 3 の例)

本技術の光ディスクのアドレス情報の記録再生の第 3 の例について説明する。なお、以下では、第 1 の例と同様の点の説明を適宜省略している。

【 0 0 7 2 】

(アドレス情報の記録)

図 1 1 A および図 1 1 B は、アドレス情報の記録を説明するために、光ディスクの一部を拡大した図である。第 3 の例では、グループトラックに対して、中心から外周に向けて順に、トラック番号 1 ~ n (n は 2 以上の整数) を振る。なお、図 1 1 A および図 1 1 B には、トラック番号 1 1、1 2、1 3、1 4 を振ったグループ G 1 1 ~ G 1 4 が示されている。

【 0 0 7 3 】

ウォブルの基本周波数は、常に無変調とし、クロックのタイミングおよびアドレス情報の単位記録区間を検出する目的で使用する。また、例えば、この単位記録区間ごとに、基本周波数の 2 次高調波成分を Q P S K (quadrature phase shift keying) 変調することにより偶数トラック番号のグループおよび奇数番号のグループのアドレス情報を記録する。すなわち、基本周波数の 2 次高調波 \sin 成分を B P S K 変調することにより偶数トラック番号のグループのアドレス情報を記録し、基本周波数の 2 次高調波 \cos 成分を B P S K 変調することにより、奇数トラック番号のグループのアドレス情報を記録する。言い換えれば、2 次高調波成分の位相を 0 度または 1 8 0 度の 2 値変調することによりグループのアドレス情報を記録し、2 次高調波成分の位相を 9 0 度または 2 7 0 度として 2 値変調することにより記録する。

【 0 0 7 4 】

すなわち、グループトラックに対して、中心から外周に向けて順に、例えば、トラック番号 1 ~ n (n は 2 以上の整数) を振り、偶数トラック番号のグループアドレスについては、無変調の基本波と、グループアドレスにより B P S K 変調した 2 次高調波 \sin 成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループのウォブルで記録する。奇数トラック番号のグループアドレスについては、無変調の基本波と、グループアドレスにより B P S K 変調した 2 次高調波 \cos 成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループのウォブルで記録する。

【 0 0 7 5 】

具体的には、例えば、図 1 1 において、偶数トラック番号 1 2 のグループ G 1 2 を記録する例では、無変調の基本波と、偶数トラック番号のグループ G 1 2 のグループアドレスにより変調した 2 次高調波 \sin 成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループ G 1 2 のウォブルで記録する。また、例えば、図 1 1 において、奇数トラック番号 1 3 のグループ G 1 3 を記録する例では、無変調の基本波と、奇数トラック番号のグループ G 1 3 のグループアドレスにより変調した 2 次高調波 \cos 成分とを重畳した重畳波形を生成し、グループ G 1 3 のウォブルで記録する。

【 0 0 7 6 】

すなわち、以下の重畳波形が、グループのウォブルで記録される。

グループ G 1 2 : 基本波と 2 次高調波 \sin 成分 (G 1 2 のグループアドレスにより B P S K 変調) との重畳波形

グループ G 1 3 : 基本波と 2 次高調波 \cos 成分 (G 1 3 のグループアドレスにより B

10

20

30

40

50

P S K 変調) との重畳波形

【 0 0 7 7 】

(アドレス情報の再生)

上述のようにアドレス情報が記録された光ディスクのアドレス再生について説明する。

【 0 0 7 8 】

(ランドアドレス再生)

この光ディスクのランドのアドレス情報の再生では、ウォブル信号の 2 次高調波 \sin 成分および 2 次高調波 \cos 成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。例えば、ウォブル信号からフーリエ級数展開の原理により、ウォブルの基本周波数成分、2 次高調波 \sin 成分および 2 次高調波 \cos 成分を分離抽出する。無変調の基本周波数成分から、単位記録区間を検出し、また、2 次高調波 \sin 成分または 2 次高調波 \cos 成分を B P S K 復調し、アドレス情報を復元する。なお、2 次高調波 \sin 成分および 2 次高調波 \cos 成分は、アドレス情報により変調された変調波である。

10

【 0 0 7 9 】

2 次高調波 \sin 成分は、アドレス情報を再生するランドに隣接する偶数トラック番号のグループのアドレス情報により変調されている。2 次高調波 \cos 成分は、アドレス情報を再生する奇数トラック番号のグループのアドレス情報により変調されている。ランドのアドレス情報の再生では、2 次高調波 \sin 成分を B P S K 復調して、隣接する偶数トラック番号グループのアドレス情報を復元すると共に、2 次高調波 \cos 成分を B P S K 復調して、隣接する奇数トラック番号グループのアドレス情報を復元する。そして、隣接する両方のグループに挟まれたランドとしてのアドレス情報を定義して、このランドのアドレス情報を再生する。

20

【 0 0 8 0 】

具体的には、例えば、図 1 1 B において、再生スポット S_{12-13} がランド L にあたる、偶数トラック番号 1 2 のグループ G 1 2 とトラック番号 1 3 のグループ G 1 3 との間のランド L のアドレス再生では、グループ G 1 2 のアドレス情報に対応する 2 次高調波 \sin 成分を B P S K 復調して、グループ G 1 2 のアドレス情報を復元する。グループ G 1 3 のアドレス情報に対応する 2 次高調波 \cos 成分を B P S K 復調して、グループ G 1 3 のアドレス情報を復元する。そして、隣接するグループ G 1 2 と隣接するグループ G 1 3 とに挟まれたランドとしてのアドレス情報を定義して、このアドレス情報を再生する。

30

【 0 0 8 1 】

(グループアドレス再生)

この光ディスクのグループのアドレス情報の再生では、ウォブル信号の 2 次高調波 \sin 成分または 2 次高調波 \cos 成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

【 0 0 8 2 】

例えば、上述のようにアドレス情報を記録した奇数トラック番号のグループのアドレス情報の再生では、再生するグループのアドレス情報により変調されている 2 次高調波 \cos 成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。また、偶数トラック番号のグループのアドレス情報の再生では、再生するグループのアドレス情報により変調されている 2 次高調波を復調して、アドレス情報を復元する。

40

【 0 0 8 3 】

具体的には、例えば、図 1 1 B において、再生スポット S_{12} がグループ G 1 2 にあたる、グループ G 1 2 (偶数トラック番号) のアドレス情報の再生では、グループ G 1 2 のアドレス情報により変調された 2 次高調波 \sin 成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

【 0 0 8 4 】

また、例えば、図 1 1 B において、再生スポット S_{13} がグループ G 1 3 にあたる、グループ G 1 3 (奇数トラック番号) のアドレス情報の再生では、グループ G 1 3 のアドレス情報により変調された 2 次高調波 \cos 成分を B P S K 復調して、アドレス情報を復元する。

50

【 0 0 8 5 】

(アドレス情報の記録再生の他の例)

アドレス情報の記録再生の他の例では、2次高調波成分および/または3次高調波成分の代わりに、4次高調波成分、5次高調波成分などの3次を超える高調波成分を用いて、上記と同様にアドレス情報を記録してもよい。また、高調波成分を変調する変調方式として、第3の例と同様のQPSK変調や16QAM (Quadrature Amplitude Modul) 変調などの位相多値変調、振幅多値変調を用いてもよい。また、基本波を変調して、アドレス情報を記録してもよい。基本波以外の高調波成分からクロックを再生してもよい。

【 0 0 8 6 】

(ウォブル波形の例)

以下、ウォブル波形の例を説明する。図12A～図12Dは、例えば、光ディスクの記録再生の第1の例または第2の例に対応する。MSKの次にモノトーンウォブルが配置される。その次の区間に、合成波形dで示されるOFDM変調されたデータユニットのウォブルが配置されている。例えば、図12Aがデータ‘‘00’’, 図12Bがデータ‘‘01’’, 図12Cがデータ‘‘10’’, 図12Dが‘‘11’'を表わす。合成波形dは、基本波aと2次高調波成分bと3次高調波成分cとの合成波形である。図12A～図12Dの例は、基本波a：振幅 $A = 1.0$ 、 $A \sin(f_0)$ 、2次高調波：振幅 $B = 0.2$ 、 $\pm B \sin(2f_0)$ 、3次高調波：振幅 $C = 0.2$ 、 $\pm C \sin(2f_0)$ である。

【 0 0 8 7 】

図13A～図13Dは、例えば、光ディスクの記録再生の第1の例または第2の例に対応する。図13A～図13Dは、例えば、光ディスクの記録再生の第1の例または第2の例に対応する。MSKの次にモノトーンウォブルが配置される。その次の区間に、合成波形dで示されるOFDM変調されたデータユニットのウォブルが配置されている。例えば、図13Aがデータ‘‘00’’, 図13Bがデータ‘‘01’’, 図13Cがデータ‘‘10’’, 図13Dが‘‘11’'を表わす。合成波形dは、基本波aと2次高調波成分bと3次高調波成分cとの合成波形である。図13A～図13Dの例は、基本波：振幅 $A = 1.0$ 、 $A \cos(f_0)$ 、2次高調波：振幅 $B = 0.2$ 、 $\pm B \sin(2f_0)$ 、3次高調波：振幅 $C = 0.2$ 、 $\pm C \sin(3f_0)$ である。

【 0 0 8 8 】

図14A～図14Dは、例えば、光ディスクの記録再生の他の例に対応する。MSKの次にモノトーンウォブルが配置される。その次の区間に、合成波形dで示されるOFDM変調されたデータユニットのウォブルが配置されている。例えば、図14Aがデータ‘‘00’’, 図14Bがデータ‘‘01’’, 図14Cがデータ‘‘10’’, 図14Dが‘‘11’'を表わす。合成波形dは、基本波aと2次高調波成分bと4次高調波成分cとの合成波形である。例えば、図14Aがデータ‘‘00’’, 図14Bがデータ‘‘01’’, 図14Cがデータ‘‘10’’, 図14Dが‘‘11’'を表わす。図14A～図14Dの例は、基本波：振幅 $A = 1.0$ 、 $A \cos(f_0)$ 、2次高調波：振幅 $B = 0.2$ 、 $\pm B \sin(2f_0)$ 、4次高調波：振幅 $C = 0.2$ 、 $\pm C \sin(4f_0)$ である。

【 0 0 8 9 】

図15A～図15Dは、例えば、光ディスクの記録再生の他の例に対応する。MSKの次にモノトーンウォブルが配置される。その次の区間に、合成波形dで示されるOFDM変調されたデータユニットのウォブルが配置されている。例えば、図15Aがデータ‘‘00’’, 図15Bがデータ‘‘01’’, 図15Cがデータ‘‘10’’, 図15Dが‘‘11’'を表わす。合成波形dは、基本波aと2次高調波成分bと4次高調波成分cとの合成波形である。図15A～図15Dの例は、基本波：振幅 $A = 1.0$ 、 $A \cos(f_0)$ 、2次高調波：振幅 $B = 0.2$ 、 $\pm B \sin(2f_0)$ 、5次高調波：振幅 $C = 0.2$ 、 $\pm C \sin(5f_0)$ である。

【 0 0 9 0 】

図16A～図16Dは、例えば、光ディスクの記録再生の3の例に対応する。MSKの

10

20

30

40

50

次にモノトーンウォブルが配置される。その次の区間に、合成波形 d で示される OFDM 変調されたデータユニットのウォブルが配置されている。例えば、図 16 A がデータ '00'、図 16 B がデータ '01'、図 16 C がデータ '10'、図 16 D が '11' を表わす。合成波形 d は、基本波 a と 2 次高調波成分 b と 2 次高調波成分 c との合成波形である。図 16 A ~ 図 16 D の例は、基本波：振幅 $A = 1.0$ $A \cos(f_0)$ 、2 次高調波：振幅 $B = 0.2$ 、 $\pm B \sin(2f_0)$ 、2 次高調波：振幅 $C = 0.2$ 、 $\pm C \cos(2f_0)$ である。

【0091】

なお、図 16 A ~ 図 16 D の例では、不連続なウォブルが発生してしまうが、記録時にウォブル信号を LPF (Low-pass filter) しておくことにより、不連続なウォブルを除去できる。この場合、LPF の影響によりウォブル波形が変形し、再生時には検出信号が若干劣化するが、積分区間が十分に長ければ問題にならない。なお、データ領域の開始位置を MSK 側に前倒して、信号検出領域での波形の劣化を防いでもよい。

10

【0092】

< 3 . 第 2 の実施の形態：アドレス記録装置 >

本技術の第 2 の実施の形態によるアドレス記録装置の構成例について説明する。図 17 は、ウォブルグループを形成するアドレス記録装置の構成例を示すブロック図である。図 17 において、原盤 1 が、ターンテーブル上に取り付けられ、スピンドルモータ 20 によって角速度一定で回転される。スピンドルモータ 20 は、スピンドルサーボによって制御される。

20

【0093】

スピンドルモータ 20 の底部には、図示しないパルス発生器が装着され、スピンドルモータ 20 の回転に応じて、回転同期信号を発生する。この回転同期信号は、例えば、スピンドルモータ 20 が 1 回転すると、例えば、2100 パルスの正弦波を発生するようにされている。

【0094】

PLL (Phase Locked Loop) 21 は、スピンドルモータ 20 から出力される回転同期信号を入力し、ウォブル基本波、第 1 の高調波、第 2 の高調波を出力する。ウォブル基本波は、例えば、無変調の正弦波 (\sin 波) であり、第 1 の高調波は、例えば、ウォブル基本波の 2 倍の周波数の 2 次高調波であり、第 2 の高調波は、例えば、ウォブル基本波の 3 倍の周波数の 3 次高調波である。具体的には、第 1 の高調波は、例えば、ウォブル基本波の 2 倍の周波数の 2 次高調波であり、第 2 の高調波は、例えば、ウォブル基本波の 3 倍の周波数の 3 次高調波である。なお、ウォブル基本波は、無変調の余弦波 (\cos 波) であってもよい。また、第 1 の高調波、第 2 の高調波は、2 次高調波、3 次高調波以外の基本波の整数倍の高調波であってもよく、4 次高調波または 5 次高調波など高調波であってもよい。

30

【0095】

位相変調器 21 では、第 1 の高調波をアドレス生成部 24 により生成したアドレス情報に基づいて変調する。例えば、アドレス情報に基づいて、第 1 の高調波を位相変調器 21 において変調し、第 2 の高調波を位相変調器 22 において変調する。

40

【0096】

加算器 26 は、PLL 21 からの出力と、位相変調器 21 からの出力と、位相変調器 22 からの出力とを加算して、基本波と変調された 2 次高調波と変調された 3 次高調波とが重畳された合成波を出力する。切り替えスイッチ 27 を適宜切り替えることにより、合成波に、同期信号部 25 から出力される同期信号 (MSK など) を付加して、EOM (electro-optic modulator) 27 に出力する。

【0097】

一方、スライド送りモータによって、原盤 1 または記録用レーザ光を照射する光学ピックアップの一方が原盤の径方向に送られ、原盤 1 に対して所望のパターンでの露光がなされる。所定のトラックピッチでデータ記録領域のグループパターンの潜像を原盤 (レジス

50

ト層)に露光することができる。記録用レーザ光は、レーザ光源から発生する。光源としては、任意のものが使用可能であるが、短波長のレーザ光を出射するものが好ましい。

【0098】

レーザ光源から出射されたレーザ光は、EOM27に入射される。EOM27は、入力された電圧に応じてレーザビームの進行方向を変えるもので、ウォブルさせたい形状に合わせた電圧を供給し、露光ビームを半径方向に振る。EOM6によって偏向されたレーザ光がディスク原盤1に対して照射され、ウォブルを有するグループに対応した潜像が形成される。

【0099】

(光ディスクの製造)

上述の工程に続いて、例えば、以下工程が行われる。なお、以下の工程は、一例であり、以下に説明する例に限定されるものではない。原盤1上のレジスト層に現像処理を施す。一例として、原盤1に塗布されたレジスト層は、ポジ型レジストであり、レジスト光により潜像が形成された部分が現像によって溶け、グループがパターンニングされた原盤を得ることができる。

【0100】

次に、原盤上にメッキ処理によりニッケル等の金属を析出させ、これを剥離させ、トリミングを行うことでスタンプが得られる。スタンプが射出成型装置のキャビティ内に配設され、キャビティ内に樹脂が注入されることによって、ディスク基板が作製される。そして、射出成形されたディスク基板を冷却した後、スパッタ装置を用いてアルミニウム合金、銀等の金属薄膜をピット面側に成膜することにより、反射膜が成膜される。

【0101】

次に、反射層が成膜されたディスク基板上に、接着剤として紫外線硬化樹脂を滴下し、スピンコート法にて均一に塗布する。その後、ディスク基板上の紫外線硬化樹脂の塗布面とカバー層(厚さ0.1mm)を形成するためのポリカーボネートフィルムとを対向する位置に保持した後、貼り合わせを行う。なお、ポリカーボネートフィルムの貼り合わせは真空中で行う。ディスク基板とポリカーボネートフィルムの貼り合わせ面にしわや隙間が入り、読み取りエラーが起こることを防ぐためである。

【0102】

次に、ポリカーボネートフィルムが貼り合わされたディスクに紫外線を照射し、紫外線硬化樹脂を硬化させ、ディスク基板とポリカーボネートフィルムを接着する。さらに、ディスクに貼り合わせたポリカーボネートフィルム上に紫外線硬化型のハードコート剤を滴下し、スピンコート法にて均一に塗布した上、再度紫外線を照射して硬化させることにより、ハードコート層を作製する。これにより、記録可能な光ディスクが完成する。

【0103】

<4.第3の実施の形態:ディスク再生装置>

本技術の第4の実施の形態によるディスク再生装置について、アドレスの再生を主に説明する。図7に示すように、グループアドレスおよびランドアドレスが記録されている光ディスク10に対してデータが記録され、光ディスク10からデータが再生される。

【0104】

光ディスク10がスピンドルモータ32によって角速度一定で回転される。すなわち、光ディスク10がCAV方式で回転される。ゾーンCAV方式を使用しても良く、CLV方式を使用しても良い。光学ヘッド33に対してレーザ駆動部34からの駆動信号が供給され、記録データ35に応じて強度が変調されたレーザビームが光学ヘッド33から光ディスク10に対して照射され、再生されたアドレス情報に基づいて決定された光ディスク10の所定の位置にデータが記録される。

【0105】

光ディスク10に対して光学ヘッド33からの読み取りレーザビームが照射され、その反射光が光学ヘッド33内のフォトディテクタによって検出され、信号検出部36によって再生信号が検出される。信号検出部36からは、再生信号37、フォーカスエラー信号

10

20

30

40

50

、トラッキングエラー信号等のサーボエラー信号38、並びにウォブル信号39が取り出される。ウォブル信号39は、トラック方向で光検出素子が2分割された光検出器の出力信号である。例えば二つの光検出器の和の信号がウォブル信号39として取り出される。ウォブル信号39は、ウォブル波形に応じたものとなる。トラックの両側のウォブルが同一位相の場合に、ウォブル信号39のレベルが最大となり、両側のウォブルが逆位相の場合に、ウォブル信号39のレベルが最小となる。

【0106】

エラー信号38がサーボ回路40に供給される。サーボ回路40によってスピンドルモータ32の回転が角速度一定に制御され、光学ヘッド33のフォーカスおよびトラッキングが制御される。

10

【0107】

信号検出部36により検出されたウォブル信号39がA/Dコンバータ41に供給され、A/Dコンバータ41によってデジタル信号に変換される。A/Dコンバータ41の出力信号が、デジタルPLL42、OFDM復調部43、MSK復調部44に供給される。PLL42から再生信号と同期したクロックが出力される。クロックが再生時の処理のタイミングの基準とされる。

【0108】

ウォブル信号のデジタル出力が、MSK復調部44、OFDM復調部43により復調され、ADIPデコーダ45に供給される。

20

【0109】

図19に、OFDM復調部43の一例を示す。なお、ここでは、記録再生の第1の例を適用した場合の構成例を示す。例えば、記録再生の第1の例を適用した場合、第1の積分器51において、基本波の2倍の周波数の信号をウォブル信号に乗じて、単位記録区間である基本波の1周期にわたって積分することによって積分値を得て、ADIPデコーダ45に出力する。第2の積分器52において、基本波の3倍の周波数の信号をウォブル信号に乗じて、単位記録区間である基本波の1周期にわたって積分することによって積分値を得て、ADIPデコーダ45に出力する。

【0110】

ADIPデコーダ45は、ADIPワード毎に記録されているアドレスデータ等を復号し、エラー訂正を行う。ADIPデコーダ45から、復号されたアドレスデータが出力される。

30

【0111】

例えば、上述の記録再生の第1の例を適用した場合、グループトラックを走査している場合には、グループを挟む隣接するランドの両方のアドレス情報が復元され、隣接されたランドに挟まれたグループとして定義されたアドレスデータが出力として取り出される。ランドトラックを走査している場合には、ランドのアドレス情報が復元され、ランドのアドレスデータが出力として取り出される。

【0112】

例えば、記録再生の第2の例および第3の例を適用した場合、グループトラックを走査している場合には、グループのアドレス情報が復元され、グループのアドレスデータが出力として取り出されるランドトラックを走査している場合には、ランドを挟む隣接するグループの両方のアドレス情報が復元され、隣接されたグループに挟まれたランドとして定義されたアドレスデータが出力として取り出される。

40

【0113】

以上、本技術の実施の形態について具体的に説明したが、上述の各実施の形態に限定されるものではなく、本技術の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。例えば、上述の実施の形態において挙げた構成、方法、工程、形状、材料および数値などはあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる構成、方法、工程、形状、材料および数値などを用いても良い。また、上述の実施の形態の構成、方法、工程、形状、材料および数値等は、本技術の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

50

【 0 1 1 4 】

本技術の実施の形態では、ランド/グループ記録によりトラック密度を高めることができる。ユーザデータ領域を狭めずにアドレス情報を記録できる。グループ再生時はもとより、ランド再生時にもアドレス情報を復元できる。グループ再生時はもとより、ランド再生時にも、安定かつ連続的にクロックを再生できる。ランド/グループ用アドレスを記録したディスクを、1ビームの露光装置によって簡便にマスタリングできる。

【 0 1 1 5 】

本技術は、以下の構成をとることができる。

[1]

アドレス情報の記録がC A V方式またはゾーンC A V方式により行われた光情報記録媒体であって、

連続的にウォブルするグループが予め形成され、上記グループおよび上記グループに隣接するランドに情報を記録するようになされ、

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、

上記変調波は、ウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波であり、

一の変調波が、グループを挟む隣接ランドの一方のランドのアドレス情報により変調され、

他の変調波が、グループを挟む隣接ランドの他方のランドのアドレス情報で変調された光情報記録媒体。

[2]

上記一の変調波が復調されて上記隣接ランドの一方のランドのアドレス情報が復元され、

上記他の変調波が復調されて上記隣接ランドの他方のアドレス情報が復元され、
上記アドレス情報が復元された上記一方のランドおよび上記他方のランドに挟まれたグループとして、該グループのアドレス情報が再生される [1] に記載の光情報記録媒体。

[3]

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されてランドのアドレス情報が復元されて、該ランドのアドレス情報が再生される [1] ~ [2] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[4]

中心から外周に向けて順にランドトラックに対して番号が振られ、

上記一方のランドが、偶数番号のランドであり、

上記他方のランドが、奇数番号のランドである [1] ~ [3] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[5]

上記一の変調波および上記他の変調波は、互いに異なる周波数の高調波である [1] ~ [4] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[6]

上記一の変調波は、 \sin 波であり、上記他の変調波は、上記一の変調波と同一周波数の \cos 波である [1] ~ [4] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[7]

アドレス情報の記録がC A V方式またはゾーンC A V方式により行われた光情報記録媒体であって、

連続的にウォブルするグループが予め形成され、上記グループおよび上記グループに隣接するランドに情報を記録するようになされ、

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、

上記変調波は、ウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の

10

20

30

40

50

周波数の高調波であり、

上記一の変調波が、ランドを挟む隣接グループの一方のグループのアドレス情報で、変調され、

上記他の変調波が、ランドを挟む隣接グループの他方のグループのアドレス情報で、変調された光情報記録媒体。

[8]

上記一の変調波が復調されて、上記一方のグループのアドレス情報が復元され、

上記他の変調波が復調されて、上記他方のグループ他方のアドレス情報が復元され、

上記アドレス情報が復元された上記一方のグループおよび上記他方のグループに挟まれたランドとして、該ランドのアドレス情報が再生される [7] に記載の光情報記録媒体。

[9]

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されて、上記グループのアドレス情報が復元されて、該グループのアドレス情報が再生される [7] ~ [8] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[10]

中心から外周に向けて順にグループトラックに対して番号が振られ、

上記一方のグループが、偶数番号のグループであり、

上記他方のグループが、奇数番号のグループである [7] ~ [9] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[11]

上記一の変調波および上記他の変調波は、互いに異なる周波数の高調波である [7] ~ [10] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[12]

上記一の変調波は、 \sin 波であり、上記他の変調波は、上記一の変調波と同一周波数の \cos 波である [7] ~ [10] の何れかに記載の光情報記録媒体。

[13]

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、変調波はウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波である光情報記録媒体からウォブル信号を読み出す読み出し部と

上記ウォブル信号から抽出される上記複数の変調波を復調する復調部とを備え、

上記復調部において、一の変調波が復調されて、グループを挟む隣接ランドの一方のランドのアドレス情報が復元され、他の変調波が復調されて、グループを挟む隣接ランドの他方のアドレス情報が復元され、

上記アドレス情報が復元された上記一方のランドおよび上記他方のランドに挟まれたグループとして、該グループのアドレス情報が再生される再生装置。

[14]

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されてランドのアドレス情報を復元し、該ランドのアドレス情報が再生される [13] に記載の再生装置。

[15]

上記復調部は、

上記一の変調波が復調される第1の復調部と、

上記他の変調波が復調される第2の復調部と

を有する [13] ~ [14] の何れかに記載の再生装置。

[16]

アドレス情報により変調された複数の変調波が多重されたウォブルによりアドレス情報が記録され、上記変調波はウォブルの基本周波数の基本波またはウォブルの基本周波数の整数倍の周波数の高調波である光情報記録媒体からウォブル信号を読み出す読み出し部と

上記ウォブル信号から抽出される上記複数の変調波を復調する復調部とを備え、

10

20

30

40

50

上記復調部において、一の変調波が復調されて、ランドを挟む隣接グループの一方のグループのアドレス情報が復元され、他の変調波が復調されて、ランドを挟む隣接グループの他方のグループのアドレス情報が復元され、

上記アドレス情報が復元された上記一方のグループおよび上記他方のグループに挟まれたランドとして、該ランドのアドレス情報が再生される再生装置。

[1 7]

上記一の変調波または上記他の変調波が復調されて、上記グループのアドレス情報が復元され、該グループのアドレス情報が再生される [1 6] に記載の再生装置。

[1 8]

上記復調部は、

上記一の変調波が復調される第 1 の復調部と、

上記他の変調波が復調される第 2 の復調部と

を有する [1 6] ~ [1 7] の何れかに記載の再生装置。

【符号の説明】

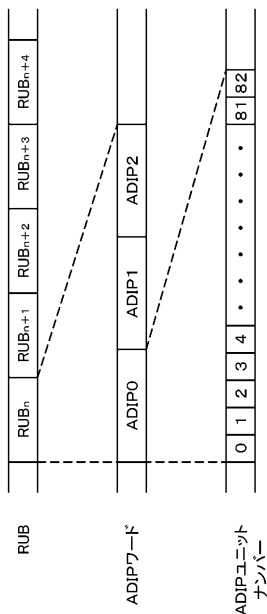
【 0 1 1 6 】

1・・・原盤、10・・・光ディスク、20・・・スピンドルモータ、21・・・PLL回路、22・・・位相変調器、23・・・位相変調器、アドレス生成部・・・24、26・・・加算器、27・・・スイッチ、32・・・スピンドルモータ、33・・・光学ヘッド、34・・・レーザ駆動部、35・・・記録データ、36・・・信号検出部、37・・・再生信号、38・・・サーボエラー信号、39・・・ウォブル信号、40・・・サーボ回路、41・・・A/Dコンバータ、42・・・PLL、43・・・OFDM復調部、44・・・MSK復調部、45・・・ADIPデコーダ、51・・・第1の積分器、52・・・第2の積分器

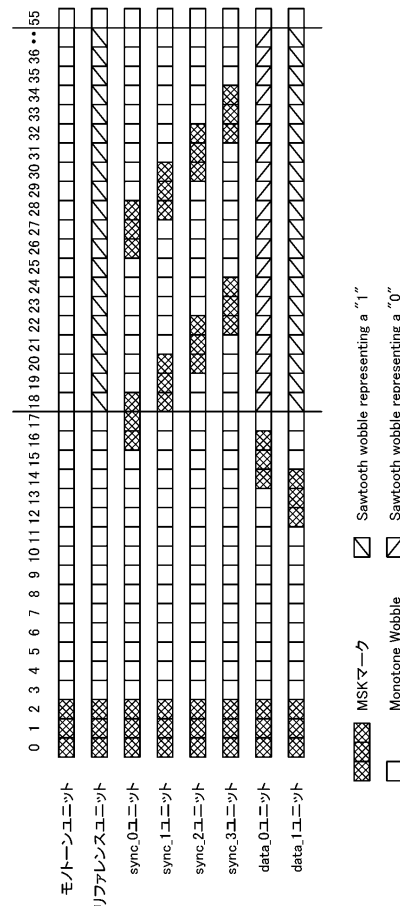
10

20

【 図 1 】



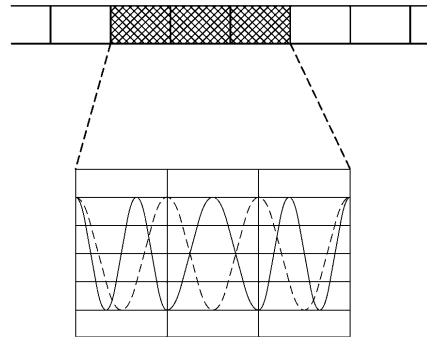
【 図 2 】



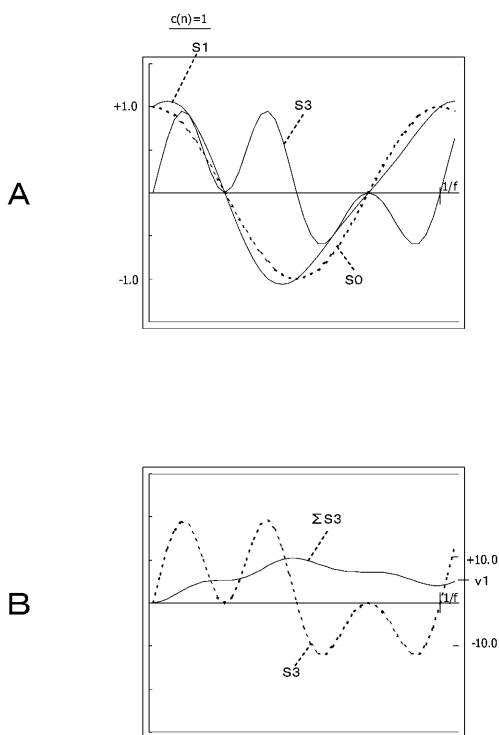
【 図 3 】

ADIP ユニットナンバー	ADIP ユニットタイプ	ADIPニブル ビットナンバー	ADIPコードワード ニブルナンバー
0	モトーン	---	---
1	sync_0	---	
2	モトーン	---	
3	sync_1	---	
4	モトーン	---	
5	sync_2	---	
6	モトーン	---	
7	sync_3	---	
8	リファレンス	---	C0
9	data_x	b3	
10	data_x	b2	
11	data_x	b1	
12	data_x	b0	C1
13	リファレンス	---	
14	data_x	b3	
15	data_x	b2	
16	data_x	b1	C14
17	data_x	b0	
18	リファレンス		
78	リファレンス	---	
79	data_x	b3	C14
80	data_x	b2	
81	data_x	b1	
82	data_x	b0	

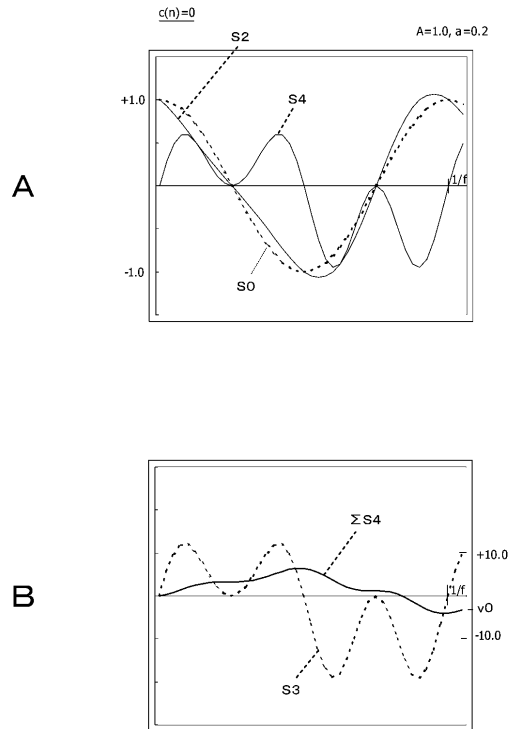
【 図 4 】



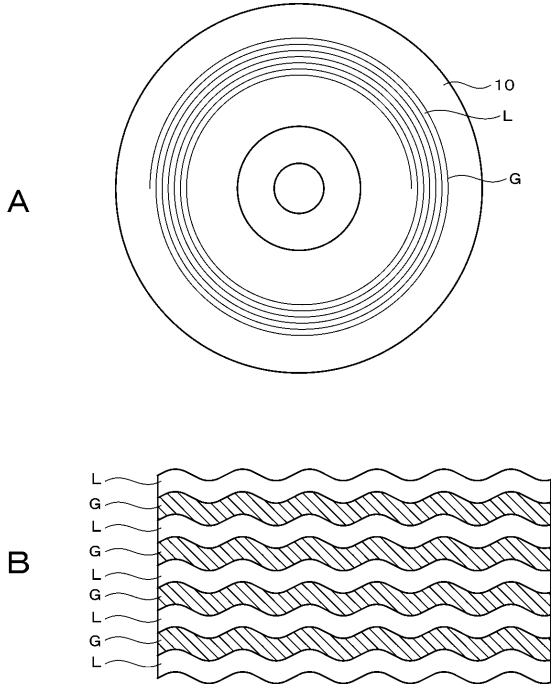
【 図 5 】



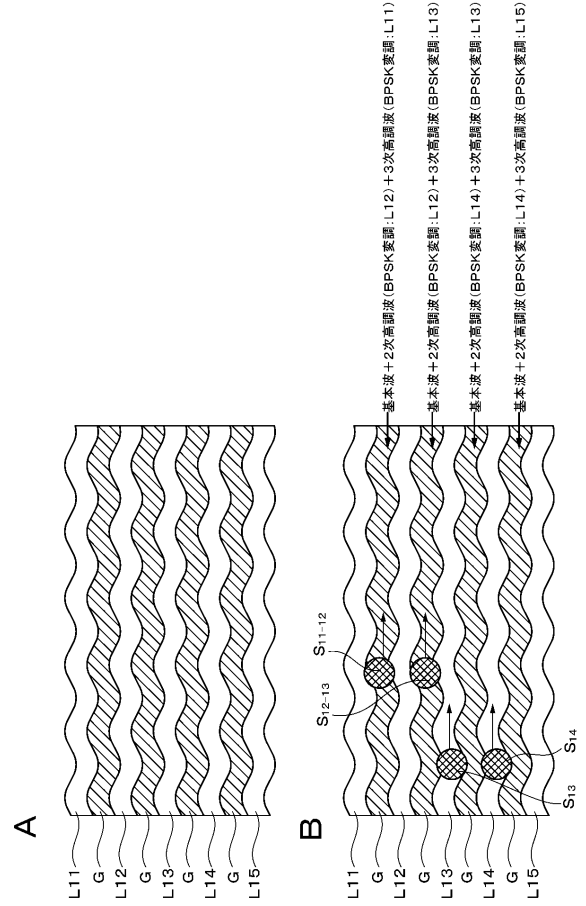
【 図 6 】



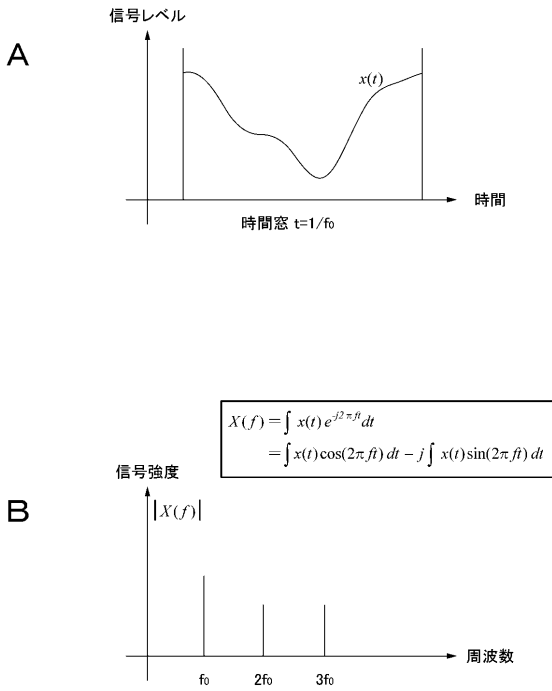
【 図 7 】



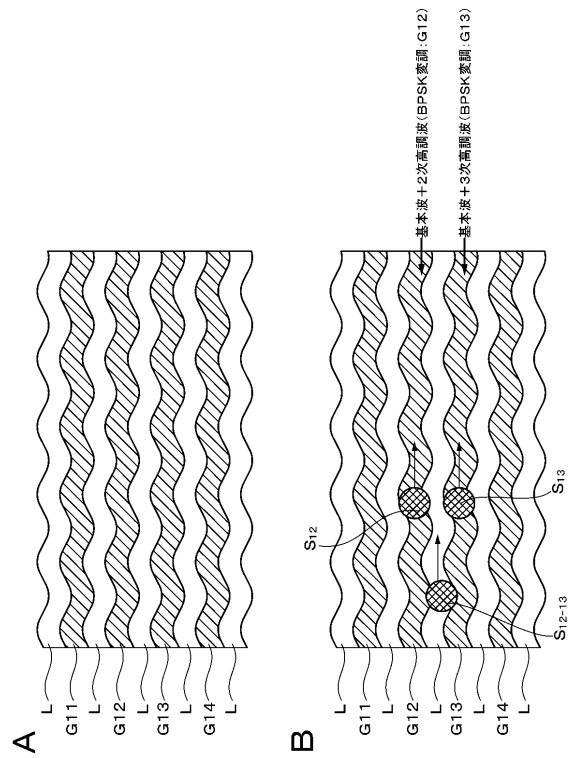
【 図 8 】



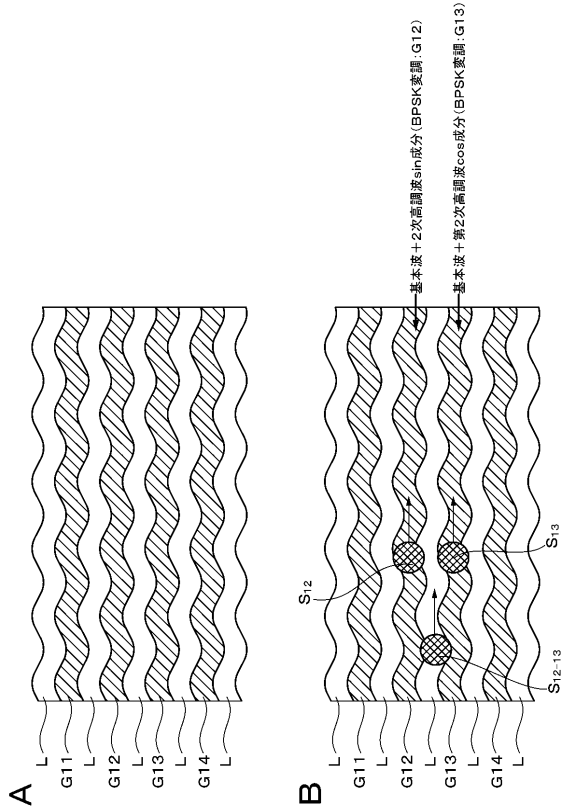
【 図 9 】



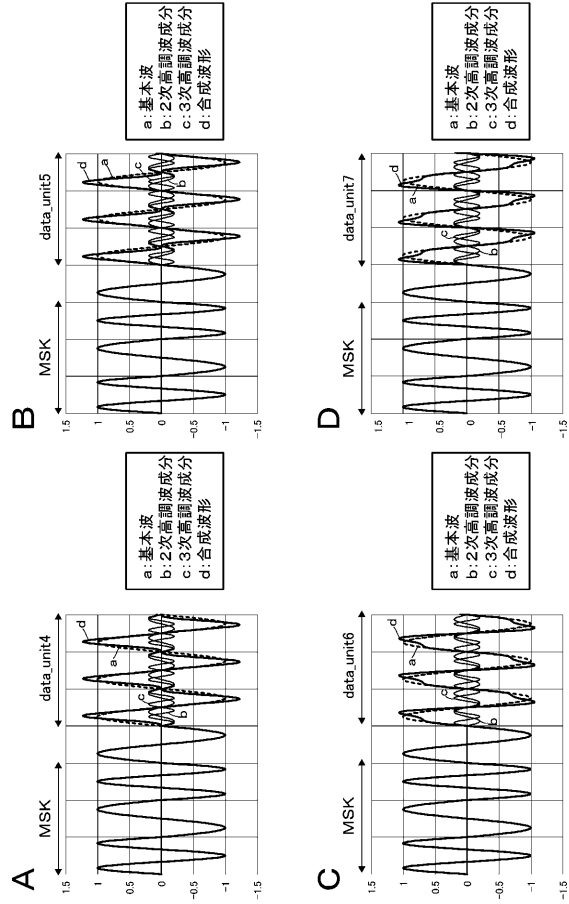
【 図 10 】



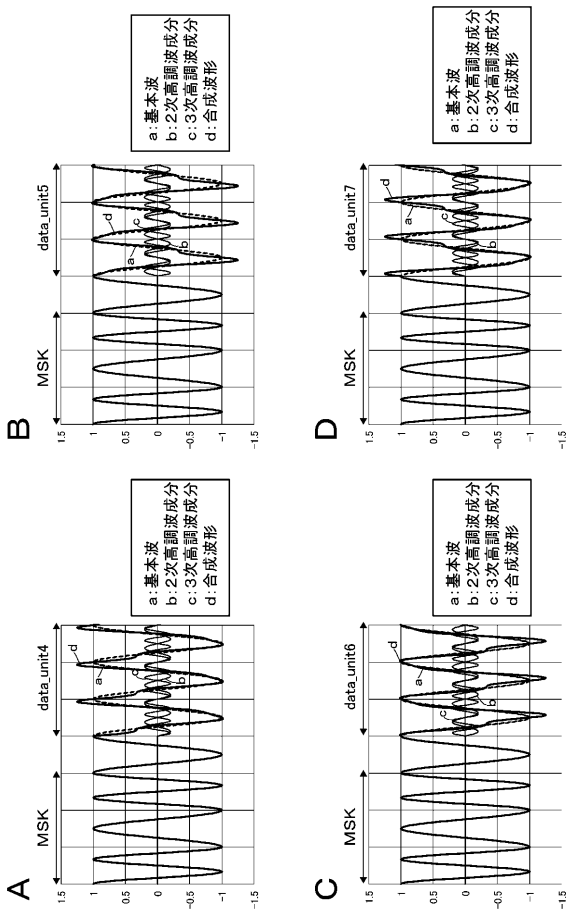
【 図 1 1 】



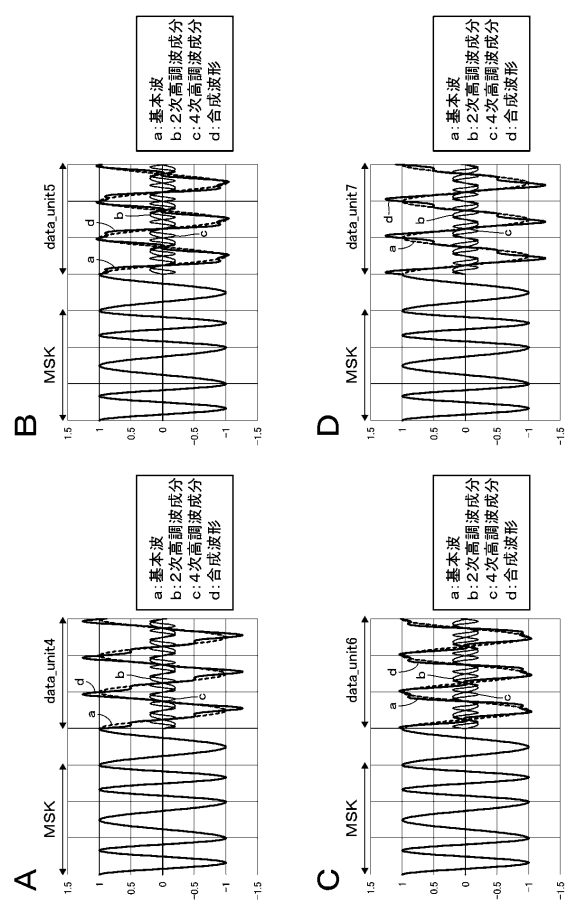
【 図 1 2 】



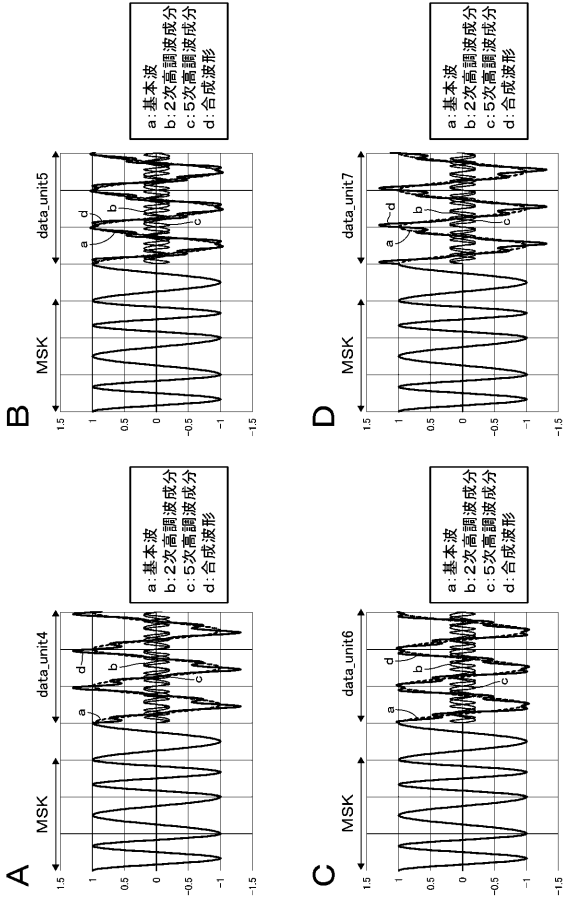
【 図 1 3 】



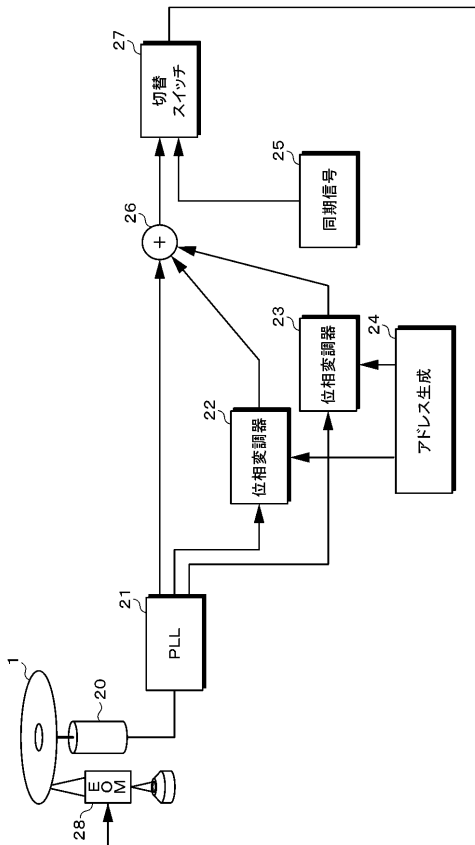
【 図 1 4 】



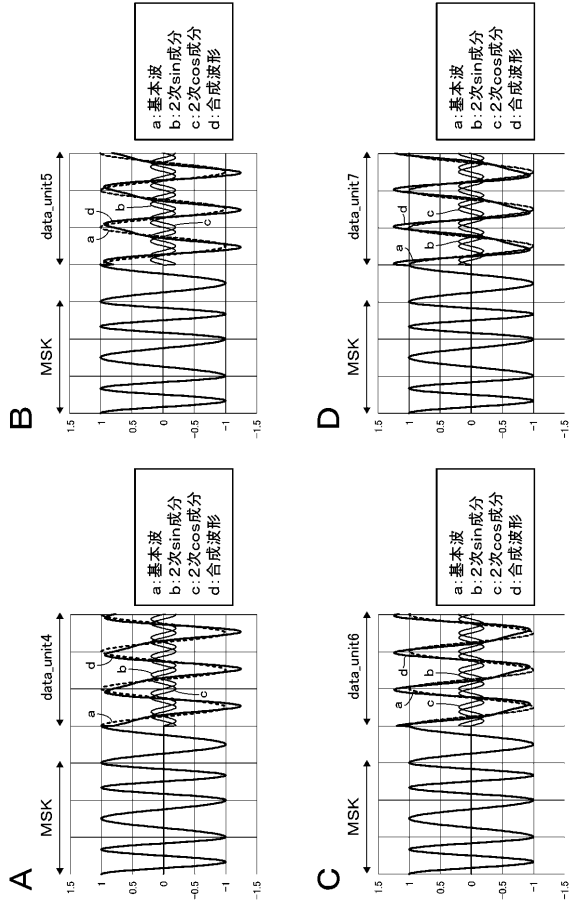
【 図 1 5 】



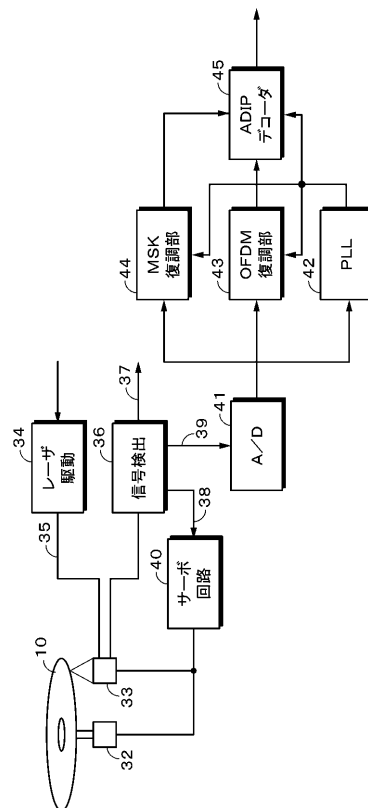
【 図 1 7 】



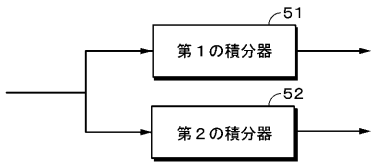
【 図 1 6 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 安藤 秀樹

東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5D029 JB45 WA03

5D044 BC05 BC06 CC04 DE38 FG18

5D090 AA01 BB03 BB04 EE13 FF15 FF41 GG03 GG09 GG28