

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4086561号
(P4086561)

(45) 発行日 平成20年5月14日(2008.5.14)

(24) 登録日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(51) Int.Cl. F I
G 1 1 B 7/005 (2006.01) G 1 1 B 7/005 B

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-189234 (P2002-189234)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成14年6月28日 (2002.6.28)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2003-30847 (P2003-30847A)		S A M S U N G E L E C T R O N I C S
(43) 公開日	平成15年1月31日 (2003.1.31)		C O . , L T D .
審査請求日	平成14年6月28日 (2002.6.28)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2001-038803		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(32) 優先日	平成13年6月30日 (2001.6.30)		Gyeonggi-do 442-742
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		(KR)
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(74) 代理人	100091214
			弁理士 大貫 進介
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及びウォッブル信号再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ディスクに照射されて反射された光ビームを前記光ディスクのラジアル方向に対応する方向に少なくとも4分割して検出できる光分割/検出デバイスと、

前記分割/検出される光ビームの内側光領域に対する検出信号を減算した第1差信号と前記光ビームの外側光領域に対する検出信号を減算した第2差信号とをそれぞれ検出した後で前記第1及び第2差信号を互いに減算してウォッブル信号を検出すべく設けられた信号処理部とを含むことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】

前記信号処理部は、前記第1及び/または第2差信号に所定のゲインを加えた後でその差信号を互いに減算してウォッブル信号を検出することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項3】

前記光分割/検出デバイスは、入射される光ビームを光ディスクのラジアル方向に対応する方向に少なくとも4分割して検出する光検出器であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク装置。

【請求項4】

前記光分割/検出デバイスは、入射される光ビームを光ディスクのラジアル方向に対応する方向に少なくとも4分割する回折素子と、前記回折素子により分割された光ビーム部分をそれぞれ受光して光電変換する光検出器とを含んでなることを特徴とする請求項1

10

20

に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】

前記光ディスクは、振幅、周波数または位相変調方式または鋸歯ウォッブル方式によりウォッブルが形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のうちいずれか一項に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】

光ディスクに照射されて反射された光ビームを前記光ディスクのラジアル方向に対応する方向に少なくとも 4 分割して検出する段階と、前記分割 / 検出される光ビームの内側光領域に対する検出信号を減算して得られた第 1 差信号と前記光ビームの外側光領域に対する検出信号を減算して得られた第 2 差信号とを互いに減算してウォッブル信号を検出する段階とを含むことを特徴とするウォッブル信号再生方法。

10

【請求項 7】

前記第 1 及び / または第 2 差信号に所定のゲインを加える段階をさらに備えることを特徴とする請求項 6 に記載のウォッブル信号再生方法。

【請求項 8】

前記光ディスクは、振幅、周波数または位相変調方式または鋸歯ウォッブル方式によりウォッブルが形成されることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載のウォッブル信号再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク装置に係り、より詳細にはウォッブル変調方式で製造された光ディスクのウォッブル信号を再生できる光ディスク装置及びウォッブル信号再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

記録可能な光ディスク、例えば CD - R / RW、DVD - RAM、DVD - R / RW、DVD + RW 型光ディスクには、光ピックアップが所望のトラックに正確に付き従えるようガイドするために、トラックに沿ってガイド溝が形成されている。この溝が形成された部分をグループ、残りの部分をランドと呼ぶ。記録方式としては、CD - R / RW、DVD - R / RW、DVD + RW などのように、ランドとグループのうちどちらの一方にだけ使用者データを記録する方式と、DVD - RAM などのようにランドとグループどちらにも使用者データを記録する方式とがある。

30

【0003】

記録可能な光ディスクのグループトラック及び / またはランドトラックには、製造時に振幅方向の変化を利用して光ディスクの回転速度制御と同期情報とを得るためのウォッブル信号が記録される。

【0004】

一方、光ディスクには製造時に光ディスク上の物理的な位置認識のために、セクタアドレス情報の PID (Physical Identification Data) が記録される。ヘッダ領域に凹凸型プレピットを形成してアドレス情報を記録する方式は光ディスクの容量を落とし、再生専用光ディスクとの互換性側面で不利な点があるために、ウォッブルの振幅 / 周波数 / 位相などの変調によりアドレス情報を記録する方式が提案されている。ここで、ウォッブルの周波数 / 位相 / 振幅などを変調してアドレス情報を記録する方式は、単一周波数を有するウォッブル信号に一定周期の周波数、位相または振幅変化を付加してアドレス情報を記録する方法である。

40

【0005】

本技術分野で公知のところによれば、CD - R / RW 型光ディスクには、ウォッブル周期を変調する周波数変調方式によりアドレス情報が記録される。DVD + RW 型光ディスクには、ウォッブルの位相を変調してアドレス情報が記録される。ここで、CD - R / RW 及び DVD + RW 型光ディスクは、使用者データがグループにだけ記録されるために、各

50

グルーブトラックの両側壁に周波数または位相変調されたウォッブルを形成してアドレス情報を記録することが可能であると知られている。

【0006】

上記の通りにウォッブル信号に付加して記録されたアドレス情報の復元は、光ディスクから再生されたウォッブル信号を利用する。

【0007】

図1はDVD+RW型光ディスクのフォーマットに使われるADIP(Address-in-Pregroove)方式のBPSK(Bi-Phase Shift Keying)ウォッブル、すなわちbi-phase変調されたウォッブルが形成された光ディスクの一部分を示した図である。

10

【0008】

従来には図1に示されたようなウォッブルが形成された光ディスクに対するアドレス情報を復元するために、光ピックアップの光検出器から検出されたラジアルプッシュプル信号(トラックエラー信号)をウォッブル信号として利用した。例えば、アドレス情報がウォッブルの位相を変調することにより光ディスクに記録された場合、ラジアルプッシュプル信号から特定周波数のウォッブル信号を抽出し、そのウォッブル信号の位相を検波する過程を通じてアドレス情報を復元する。

【0009】

従って、アドレス情報を正しく復元するためには、光ディスクに記録されたウォッブル信号を正確に再生することが何よりも重要である。ここで、ラジアルプッシュプル信号は、光ディスクで反射された光ビームを光ディスクのラジアル方向に対応する方向に2分割して検出し、その検出信号を減算した信号である。

20

【0010】

ところで、従来のラジアルプッシュプル信号を利用したウォッブル信号再生方式を適用する場合には、光ディスクの記録密度を高めるためにトラックピッチを狭めれば、隣接トラックのウォッブルによる干渉(クロストーク)で再生されたウォッブル信号のS/N(signal-to-noise)比が低下し、これにより正確なアドレス情報の復元が困難になる短所がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は前記のような問題点を改善するために案出されたものであり、ウォッブル変調方式で製造された光ディスクのウォッブル信号再生時に、隣接トラックに形成されたウォッブルからの干渉による再生されるウォッブル信号の劣化を防止できる光ディスク装置及びウォッブル信号再生方法を提供するところにその目的がある。

30

【0012】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための本発明による光ディスク装置は、光ディスクに照射されて反射された光ビームを前記光ディスクのラジアル方向に対応する方向に少なくとも4分割して検出できる光分割/検出デバイスと、前記分割/検出される光ビームの内側光領域に対する検出信号を減算した第1差信号と前記光ビームの外側光領域に対する検出信号を減算した第2差信号とをそれぞれ検出した後で前記第1及び第2差信号を互いに減算してウォッブル信号を検出すべく設けられた信号処理部とを含むことを特徴とする。

40

【0013】

ここで、前記信号処理部は、前記第1及び/または第2差信号に所定のゲインを加えた後でその差信号を互いに減算してウォッブル信号を検出することが望ましい。

【0014】

前記光分割/検出デバイスは、入射される光ビームを光ディスクのラジアル方向に対応する方向に少なくとも4分割して検出する光検出器でありうる。

【0015】

代案として、前記光分割/検出デバイスは、入射される光ビームを光ディスクのラジアル

50

ル方向に対応する方向に少なくとも4分割する回折素子と、前記回折素子により分割された光ビーム部分をそれぞれ受光して光電変換する光検出器とを含んで構成されうる。

【0016】

前記目的を達成するための本発明によるウォッブル信号再生方法は、光ディスクに照射されて反射された光ビームを前記光ディスクのラジアル方向に対応する方向に少なくとも4分割して検出する段階と、前記分割/検出される光ビームの内側光領域に対する検出信号を減算して得られた第1差信号と前記光ビームの外側光領域に対する検出信号を減算して得られた第2差信号とを互いに減算してウォッブル信号を検出する段階とを含むことを特徴とする。

【0017】

ここで、前記第1及び/または第2差信号に所定のゲインを加える段階をさらに備えることが望ましい。

【0018】

以上で、前記光ディスクは、振幅、周波数または位相変調方式または鋸歯ウォッブル(S T W : S a w T o o t h W o b b l e)方式によりウォッブルが形成されるものでありうる。

【0019】

【発明の実施の形態】

図2は本発明の望ましい一実施形態による光ディスク装置を概略的に示した図であり、図3及び図4は本発明による光ディスク装置に適用可能な光ピックアップの例を示した図である。

【0020】

図2を参照すれば、本発明による光ディスク装置は、光ディスクに照射されて反射された光ビームLBを前記光ディスクのラジアル方向に対応する方向(以下、R方向)に少なくとも4分割して検出する光分割/検出デバイス10と、隣接トラックに形成されたウォッブルからの干渉がほとんど除去されたウォッブル信号を検出できる信号処理部30とを含んで構成される。

【0021】

光分割/検出デバイス10は、光ピックアップに光ディスクの情報信号及びエラー信号を検出するために採用される。この光分割/検出デバイス10は、例えば図2に示されたように、光ディスクで反射された光ビームLBをR方向に1対の内側光領域L1, L2と1対の外側光領域L3, L4とに分割/検出し、1対の内側光領域L1, L2に対する第1及び第2検出信号s1, s2と、1対の外側光領域L3, L4に対する第3及び第4検出信号s3, s4とを出力すべく設けられることが望ましい。

【0022】

図2及び図3を参照するに、光分割/検出デバイス10としては、光ディスク50の記録面50aから反射された光ビームLBをR方向に分割した1対の内側光領域L1, L2を受光して第1及び第2検出信号s1, s2を出力する1対の内側受光領域s1, s2と、前記1対の外側光領域L3, L4を受光して第3及び第4検出信号s3, s4を出力する1対の外側受光領域s3, s4とを備える少なくとも4分割構造の光検出器15を備えうる。

【0023】

代案として、図4を参照するに、光分割/検出デバイス10は、光ディスクで反射された光ビームLBをR方向に1対の内側光領域L1, L2と1対の外側光領域L3, L4とに少なくとも4分割する回折素子71と、回折素子71により分割された内側光領域L1, L2及び外側光領域L3, L4をそれぞれ受光して光電変換し、第1ないし第4検出信号s1, s2, s3, s4を出力する光検出器75とを含んで構成されうる。回折素子71としては、ホログラム素子を備えうる。光検出器75としては、示されたように別途になった少なくとも4つの光検出器を備えるか、受光領域が互いに離隔された単一光検出器を備えうる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

ここで、本発明による光ディスク装置に適用可能な光ピックアップの例を示した図3及び図4を参照するに、光源51から出射される発散光ビームはコリメーティングレンズ53により平行光ビームに変えられた後で、光路変換器55を透過して対物レンズ57に入射される。この入射光ビームは対物レンズ57により集束されて光ディスク50の記録面50a上にフォーカシングされる。光ディスク50の記録面50aから反射された光ビームは対物レンズ57を経た後、光路変換器55で反射されて光分割/検出デバイス10に向かう。図3に示されたように、光分割/検出デバイス10として光検出器15を備える場合、光路変換器55で反射された光ビームは集束レンズ59により集束されて光検出器15に分割/受光される。図4に示されたように、光分割/検出デバイス10として回折素子71と光検出器75とを備える場合、光路変換器55で反射された光は回折素子71で分割された後で集束レンズ59により集束されて光検出器75に受光される。

10

【 0 0 2 5 】

また、図2を参照するに、信号処理部30は、光分割/検出デバイス10で分割/検出された1対の内側光領域L1, L2に対する第1及び第2検出信号s1, s2を減算して第1差信号(s1 - s2)を出力する第1減算器31と、1対の外側光領域L3, L4に対する第3及び第4検出信号s3, s4を減算して第2差信号s3 - s4を出力する第2減算器33と、前記第1及び第2差信号(s1 - s2, s3 - s4)を減算してウォッブル信号を出力する第3減算器37とを含む。

【 0 0 2 6 】

第1減算器31の出力端と第3減算器37の入力端間には第1差信号(s1 - s2)に所定ゲインを加えるゲイン調整器35がさらに備わることが望ましい。ゲイン調整器35は第1差信号(s1 - s2)を増幅または減少させる。

20

【 0 0 2 7 】

信号処理部30が図2に示されたような構成を有する時、信号処理部30から出力されるウォッブル信号は式(1)の如く示せる。

【 0 0 2 8 】

ウォッブル信号 = (s3 - s4) - \cdot (s1 - s2) (1)

ここで、ゲイン調整器35にては第1差信号(s1 - s2)に加えらるるゲインである。

30

【 0 0 2 9 】

以下では、図5Aないし図6B、図8Aないし図12Bを参照しつつ、前記のような本発明による光ディスク装置により、隣接トラックウォッブルによるクロストークが除去されたウォッブル信号を検出できることを説明する。

【 0 0 3 0 】

図5A及び図6AはそれぞれDVD+RW光ディスクに適用されるBPSK変調、すなわちbiphase位相変調されたウォッブルが形成された光ディスクの一部分を示した図であり、図5B及び図6Bはそれぞれ図5A及び図6Aに示された光ディスクのウォッブル信号を再生する時、従来のラジアルプッシュプル信号と本発明による光ディスク装置から検出されるウォッブル信号とを示したグラフである。従来のラジアルプッシュプル信号、すなわち従来のウォッブル信号は光ディスクの記録面で反射された光ビームLBをR方向に2分割して検出し、その検出信号を互いに減算して得られる信号であり、本発明による信号処理部30の第1及び第2減算器31, 33で検出される第1及び第2差信号(s1 - s2, s3 - s4)の和信号に該当する。ここで、ウォッブル信号の0はsin(t)、ウォッブル信号の1はsin(t + 180°)と示されたものと仮定する。

40

【 0 0 3 1 】

図5Aに示されたように、再生するグループにウォッブルがなくて隣接トラックにだけウォッブルが存在する場合、再生される従来のラジアルプッシュプル信号と本発明による光ディスク装置で検出されるウォッブル信号とは図5Bに示されたようである。図5Bから分かるように、光ビームLBがウォッブルがないグループに付き従う場合にも、従来の再

50

生方式により検出されるウォッブル信号（以下、従来のウォッブル信号）は隣接トラックに形成されたウォッブルにより大きく影響される。一方、本発明による再生方式により検出されるウォッブル信号（以下、本発明のウォッブル信号）は隣接トラックに形成されたウォッブルによる影響をほとんど受けない。すなわち、本発明によれば、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号を検出できる。図5B及び以下にて説明するグラフにおいて、本発明による光ディスク装置で検出されるウォッブル信号は第1差信号（ $s_1 - s_2$ ）に所定ゲイン（ $= 1.3$ ）を加えて求められたものが例示されている。

【0032】

図5A及び図5Bを参照して説明されているように、本発明によれば、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号を検出できるために、図6A及び図6Bに示されたように、ウォッブルが形成されたグループを再生する場合にも、再生される従来のウォッブル信号は隣接トラックに形成されたウォッブルにより大きく影響される一方、本発明によればクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号が検出される。

10

【0033】

ここで、光ディスクで反射される内側光領域 L_1 、 L_2 に対するプッシュプル信号である第1差信号（ $s_1 - s_2$ ）と、その外側光領域 L_3 、 L_4 に対するプッシュプル信号である第2差信号（ $s_3 - s_4$ ）とは図7に示されたように、位相は互いに一致し、若干の振幅差だけある。従って、前記第1及び第2差信号（ $s_1 - s_2$ 、 $s_3 - s_4$ ）を合算した信号に該当する従来のウォッブル信号は、位相が一致する第1及び第2差信号（ $s_1 - s_2$ 、 $s_3 - s_4$ ）の振幅がより大になるので、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークに大きく影響されるようになる。一方、本発明のウォッブル信号は、数式1を満足すべく第1及び第2差信号（ $s_1 - s_2$ 、 $s_3 - s_4$ ）を演算すれば、第1及び第2差信号（ $s_1 - s_2$ 、 $s_3 - s_4$ ）の振幅が減算されるので、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去される。

20

【0034】

本発明による光ディスク装置は図5A及び図6Aを参照して説明されたような位相変調方式のウォッブルが形成された光ディスクだけではなく、振幅変調方式、周波数変調方式及びSTW方式の光ディスクに対しても隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号を検出できる。

30

【0035】

図8A及び図9Aは振幅変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示し、図8B及び図9Bはそれぞれ図8Aのウォッブルが形成されていないグループ及び図9Aのウォッブルが形成されているグループを再生する時、再生される従来のウォッブル信号及び本発明のウォッブル信号を示したグラフである。

【0036】

図8Aないし図9Bより分かるように、振幅変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクの場合にも本発明を適用すれば、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号を検出できる。

40

【0037】

図10A及び図11Aは周波数変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示し、図10B及び図11Bはそれぞれ図10Aのウォッブルが形成されていないグループ及び図11Aのウォッブルが形成されているグループを再生する時、再生される従来のウォッブル信号及び本発明によるウォッブル信号を示したグラフである。

【0038】

図10Aないし図11Bより分かるように、周波数変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクの場合にも本発明を適用すれば、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号を検出できる。

【0039】

50

図 1 2 A は S T W 方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示し、図 1 2 B は図 1 2 A のウォッブルが形成されたグループを再生する時、再生される従来のウォッブル信号及び本発明によるウォッブル信号を示したグラフである。

【 0 0 4 0 】

図 1 2 A 及び図 1 2 B より分かるように、S T W 方式によりウォッブルが形成された光ディスクの場合にも本発明を適用すれば、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号を検出できる。

【 0 0 4 1 】

以上にて説明された図 5 B、図 6 B、図 8 B、図 9 B、図 1 0 B、図 1 1 B 及び図 1 2 B に示された従来のウォッブル信号及び本発明のウォッブル信号は表 1 の条件より得られたものである。

【 0 0 4 2 】

【 表 1 】

光源の波長 λ	400nm	
対物レンズの開口数(NA)	0.85	
光ディスク	トラックピッチ: 0.32 μm グループの深さ: $\lambda/12$ グループの幅: 0.17 μm	
チャンネルビット長 T	61.7 nm	
ウォッブル	振幅変調方式	基本振幅: ± 10 nm, 変調振幅: 0 nm
	周波数変調方式	基本周期: 69T, 変調周期: 46T
	位相変調方式	基本位相: $\sin(\omega t)$ 変調位相: $\sin(\omega t + 180^\circ)$
	S T W 方式	基本振幅: ± 10 nm, 周波数: 69T, 位相: $\cos(\omega t)$, square

以上より分かるように本発明によれば、ウォッブル変調方式に関係なく、ウォッブルが形成された光ディスクのウォッブル信号再生時に、隣接トラックに形成されたウォッブルによるクロストークがほとんど除去されたウォッブル信号を検出できる。

【 0 0 4 3 】

以上では本発明が、第 1 差信号 ($s_1 - s_2$) に所定ゲイン を加えるべく設けられた場合を例に説明及び示されたが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明は第 2 差信号 ($s_3 - s_4$) に所定ゲイン を加えたり、第 1 及び第 2 差信号 ($s_1 - s_2$, $s_3 - s_4$) にそれぞれ互いに独立的で所定ゲインを加えるようにされうる。

【 0 0 4 4 】

一方、本発明による光ディスク装置は再生されるウォッブル信号に含まれたノイズ成分を除去するために、特定周波数のウォッブル信号だけを抽出する回路、例えば適用された変調方式により信号処理部 3 0 で検出されたウォッブル信号の低周波成分または高周波成分

だけを除く帯域通過フィルタ(図示せず)をさらに備えうる。このように、特定周波数のウォッブル信号だけを抽出する回路をさらに備えれば、再生されるウォッブル信号に含まれたノイズ成分を除くことができ、一層良好な特性のウォッブル信号を求められる。ここで、振幅、周波数及び位相変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクについては低周波成分を除くして高周波成分だけを通過させる帯域通過フィルタが適用され、STW方式によりウォッブルが形成された光ディスクについては高周波成分を除くして低周波成分だけを通過させる帯域通過フィルタが適用される。このような帯域通過フィルタを適用する技術は本技術分野で公知であるので、ここではさらなる詳細な説明を省略する。

【0045】

また、本発明による光ディスク装置は、前記のウォッブル信号またはそれから抽出された特定周波数のウォッブル信号からアドレス情報を復元する回路(図示せず)をさらに備えうる。ここで、本発明による光ディスク装置が特定周波数のウォッブル信号を抽出する回路なしにウォッブル信号からアドレス情報を復元する回路だけをさらに備える場合にも、図5B、図6B、図8B、図9B、図10B、図11B及び図12Bに示されたグラフを通じて分かるように、本発明の信号処理部30の第3減算器37から出力されるウォッブル信号はかなり良好な状態であるゆえに、そこからアドレス情報を復元するにおいて大きな問題はない。ここで、前記のアドレス情報復元回路についても本技術分野にて公知であるので、ここではその詳細な説明は省略する。

【0046】

【発明の効果】

前記のような本発明によれば、ウォッブル変調方式で製造された光ディスクのウォッブル信号再生時に、記録密度の向上のためにトラックピッチを減らした光ディスクについても隣接トラックウォッブルからの干渉(クロストーク)によるウォッブル信号の劣化を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】DVD+RW型光ディスクのフォーマットに使われるADIP方式のBPSKウォッブルが形成された光ディスクの一部分を示した図である。

【図2】本発明の望ましい一実施形態による光ディスク装置を概略的に示した図である。

【図3】本発明による光ディスク装置に適用可能な光ピックアップの例を示した図である。

【図4】本発明による光ディスク装置に適用可能な光ピックアップの例を示した図である。

【図5A】DVD+RW光ディスクに適用されるBPSK変調されたウォッブルが形成された光ディスクの一部分を示した図である。

【図5B】図5Aに示された光ディスクのウォッブルが形成されていないグループを再生する時に、従来のウォッブル信号と本発明のウォッブル信号とを示したグラフである。

【図6A】DVD+RW光ディスクに適用されるBPSK変調されたウォッブルが形成された光ディスクの一部分を示した図である。

【図6B】図6Aに示された光ディスクのウォッブルが形成されたグループを再生する時に、従来のウォッブル信号と本発明のウォッブル信号とを示したグラフである。

【図7】図5Aに示された光ディスクのウォッブルが形成されていないグループを再生する時に、その光ディスクで反射された光ビームの内側光領域についてプッシュプル信号である第1差信号($s_1 - s_2$)と、その外側光領域についてプッシュプル信号である第2差信号($s_3 - s_4$)とを示したグラフである。

【図8A】振幅変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示した図である。

【図8B】図8Aの光ディスクのウォッブルが形成されていないグループを再生する時に、再生される従来のウォッブル信号及び本発明のウォッブル信号を示したグラフである。

【図9A】振幅変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示した図である。

【図9B】図9Aの光ディスクのウォッブルが形成されたグループを再生する時に、再生される従来のウォッブル信号及び本発明のウォッブル信号を示したグラフである。

【図10A】周波数変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示した図である。

【図10B】図10Aの光ディスクのウォッブルが形成されていないグループを再生する時に、再生される従来のウォッブル信号及び本発明によるウォッブル信号を示したグラフである。

【図11A】周波数変調方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示した図である。

【図11B】図11Aの光ディスクのウォッブルが形成されたグループを再生する時に、再生される従来のウォッブル信号及び本発明によるウォッブル信号を示したグラフである。

10

【図12A】STW方式によりウォッブルが形成された光ディスクを示した図である。

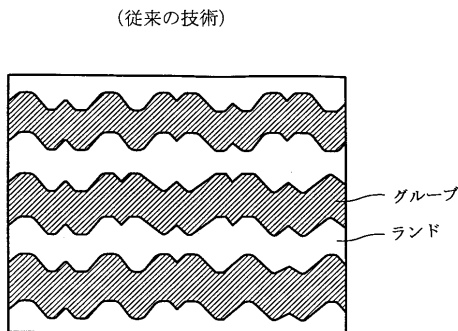
【図12B】図12Aの光ディスクのウォッブルが形成されたグループを再生する時、再生される従来のウォッブル信号及び本発明のウォッブル信号を示したグラフである。

【符号の説明】

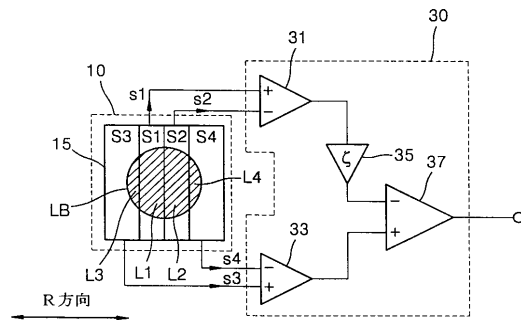
- 10 光分割／検出デバイス
- 15 光検出器
- 30 信号処理部
- 31 第1減算器
- 33 第2減算器
- 35 ゲイン調整器
- 37 第3減算器
- L1, L2 内側光領域
- L3, L4 外側光領域
- s1, s2, s3, s4 第1ないし第4検出信号
- LB 光ビーム

20

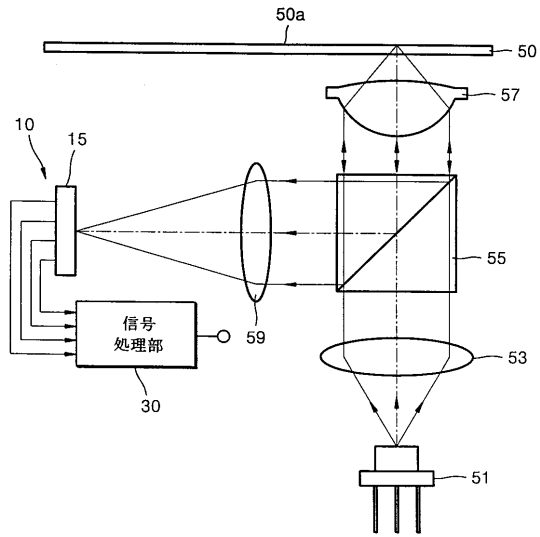
【図1】



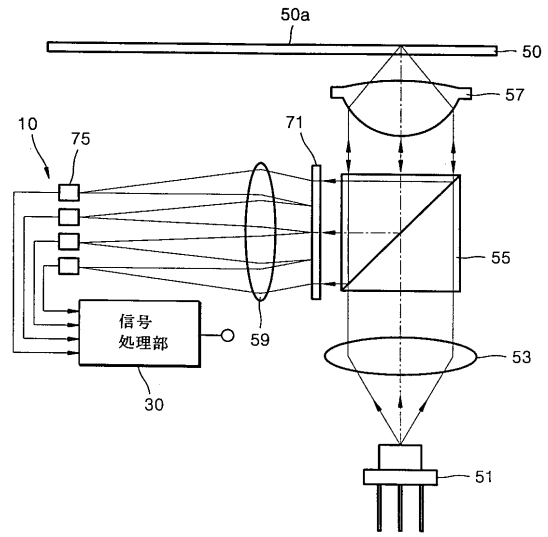
【図2】



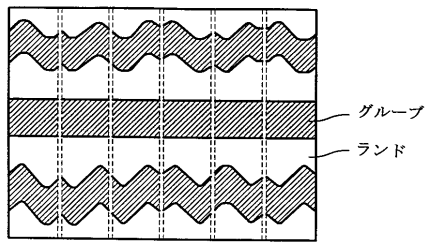
【図 3】



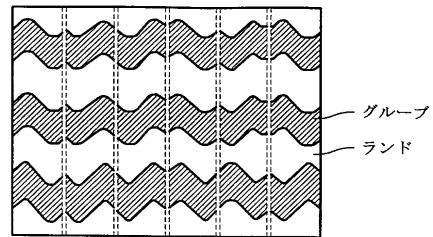
【図 4】



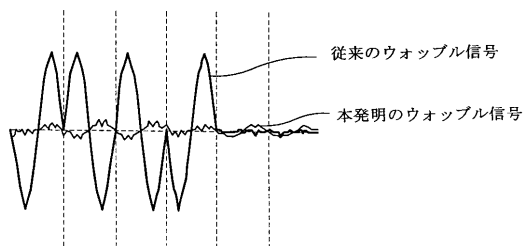
【図 5 A】



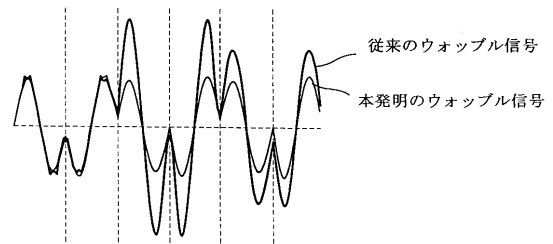
【図 6 A】



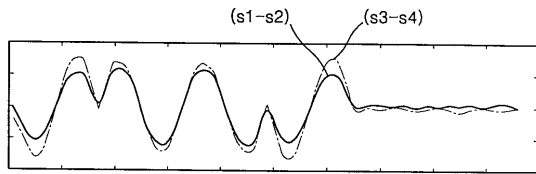
【図 5 B】



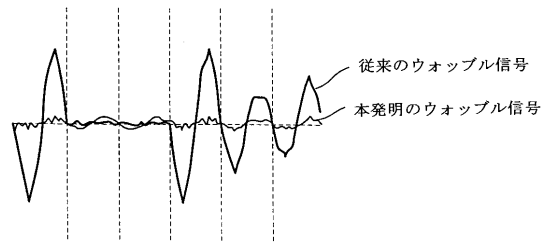
【図 6 B】



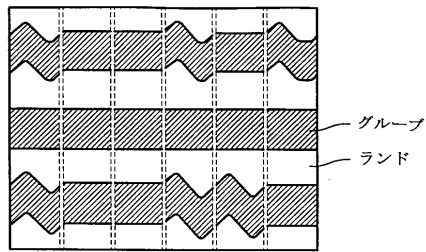
【図7】



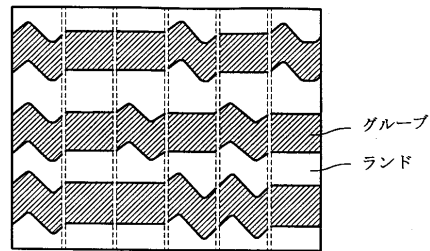
【図8B】



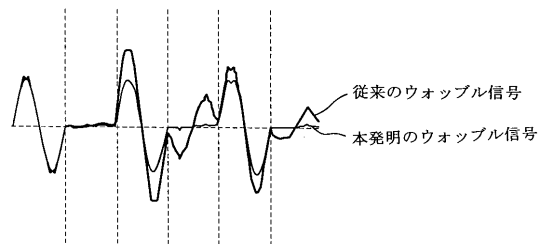
【図8A】



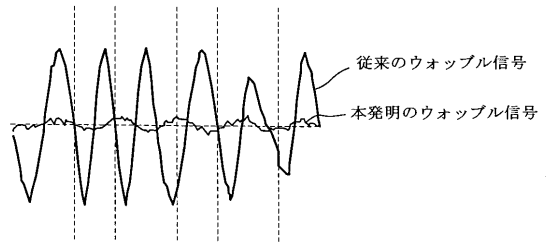
【図9A】



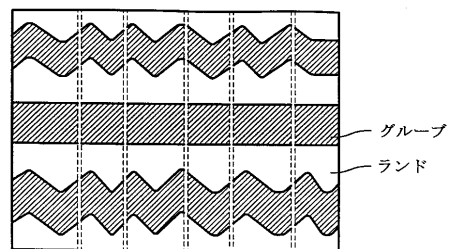
【図9B】



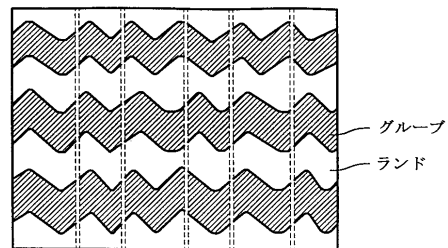
【図10B】



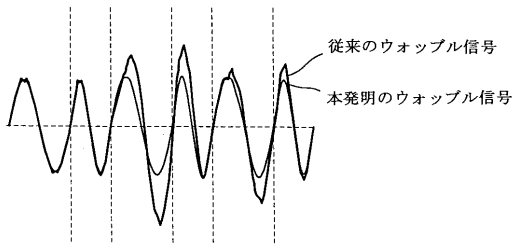
【図10A】



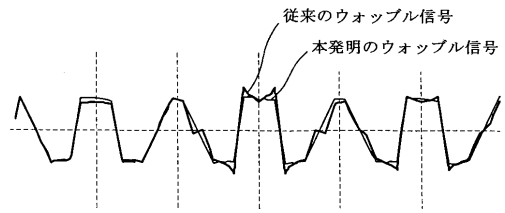
【図11A】



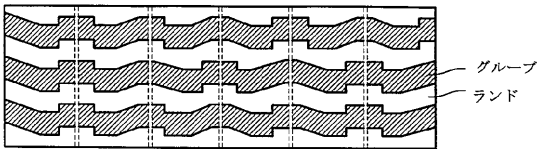
【図 1 1 B】



【図 1 2 B】



【図 1 2 A】



フロントページの続き

- (72)発明者 金 泰 敬
大韓民国ソウル特別市永登浦区堂山洞4街32-15番地6統8班
- (72)発明者 安 栄 万
大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞969-1番地 泰栄アパート936棟1303号
- (72)発明者 金 鐘 培
大韓民国ソウル特別市麻浦区上水洞94-16番地
- (72)発明者 李 鎮 京
大韓民国京畿道水原市八達区靈通洞1036-10番地204号
- (72)発明者 鄭 鐘 三
大韓民国京畿道水原市八達区靈通2洞988-2番地 サルグゴル東亜アパート718棟1904号

審査官 中野 浩昌

- (56)参考文献 特開平10-083539(JP,A)
特開2001-148134(JP,A)
特開平07-262583(JP,A)
特開平09-265642(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/00 - 7/0065