(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4046798号
(P4046798)

(45)発行日　平成20年2月13日(2008.2.13)　(24)登録日　平成19年11月30日(2007.11.30)

(51)Int.Cl.			F I		
G11B	7/24	(2006.01)	G11B	7/24	535C
G11B	7/09	(2006.01)	G11B	7/24	563E
			G11B	7/09	C

請求項の数 2　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平9-105366
(22)出願日　平成9年4月9日(1997.4.9)
(65)公開番号　特開平10-283671
(43)公開日　平成10年10月23日(1998.10.23)
審査請求日　平成14年3月8日(2002.3.8)
審判番号　不服2005-5061(P2005-5061/J1)
審判請求日　平成17年3月24日(2005.3.24)

(73)特許権者　000006747
株式会社リコー
東京都大田区中馬込１丁目３番６号
(74)代理人　100083231
弁理士　紋田　誠
(72)発明者　中山　昌彦
東京都大田区中馬込１丁目３番６号　株式会社リコー内

合議体
審判長　江畠　博
審判官　中野　浩昌
審判官　小松　正

最終頁に続く

(54)【発明の名称】相変化型情報記録媒体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

螺旋状のグルーブを持ち、保護膜と透明基板との間に記録膜が挟持され、前記グルーブの前記記録膜にレーザ光が照射されてマークが形成され、当該マーク及び非マークにより情報の記録が行われる相変化型情報記録媒体において、

前記記録膜のレーザ光照射面側の表面に、前記マークと非マークとにより反射されるレーザ光の反射率及びその反射光の位相を変化させる干渉膜を設け、かつ、当該干渉膜の厚みを、前記非マークと前記マークとで反射された反射光の位相差が、９０度～１２０度の範囲になるように設定すると共に、前記グルーブの深さを、前記グルーブ間の領域と前記グルーブとで反射された反射光の位相差が、略９０度になるように設定し反射光全体で生じる位相差が１８０度～２１０度の範囲になるようにしたことを特徴とする相変化型情報記録媒体。

【請求項２】

前記記録膜のレーザ光照射面側の表面に、前記マークと非マークとにより反射されるレーザ光の反射率及びその反射光の位相を変化させる干渉膜が設けられ、当該干渉膜の厚みを、前記非マークで反射された反射光の反射率を基準として、前記マークで反射された反射光の反射率が４０％～６０％の範囲になるように設定したことを特徴とする請求項１に記載の相変化型情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は，ＤＶＤ－ＲＡＭ等の記録再生等が可能な情報記録媒体を，再生専用の光ディスク装置でも再生可能にした相変化型情報記録媒体に関する。
【０００２】
【従来の技術】
今日，情報記録密度の高い次世代の情報記録媒体（以下，ディスクと略記する）として，いわゆる標準規格であるＤＶＤが期待を集めている。かかるＤＶＤには，再生のみが行えるＤＶＤ－ＲＯＭ，追記及び再生が行えるＤＶＤ－Ｒ，記録，再生及び消去が行えるＤＶＤ－ＲＡＭ等がある。そして，各ディスクに対応して再生専用の光ディスク装置や記録再生が可能な光ディスク装置がある。
【０００３】
再生専用の光ディスク装置におけるトラッキング方式は，ＤＰＤ法（Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ　Ｐｈａｓｅ　Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ：位相差検出法）が採用され，また記録再生等が可能な光ディスク装置におけるトラッキング方式はプッシュプル法が予定されている。
【０００４】
ＤＰＤ法は，情報であるピット（孔）列からの反射光を４分割された受光素子で受光し，そして対角線上に位置する２つの受光領域からの光電変換信号の和信号を求め，当該各和信号の位相差からトラッキング信号を得る方法である（特公平２－５６７３４号公報参照）。一方，プッシュプル法は，受光素子を２分割し，当該２つの受光領域から出力される光電変換信号の対称性を比較することによりトラッキング信号を得る方法である（特公昭６３－５７８５９号公報参照）。
【０００５】
即ち，ＤＶＤ－ＲＯＭ等の再生専用のディスクは，記録層にピットを形成することにより情報の記録が行われている。当該ピットの深さは，ピットの周辺部分と内部とで反射されたレーザ光の位相差が略１８０度に設定されている。ＤＰＤ法は，当該ピットからの回折パターンの変化からトラッキング信号を検出している。
【０００６】
一方，ＤＶＤ－ＲＡＭ等の相変化型ディスクは，記録層の結晶状態を部分的に変化させてマークを形成することにより情報の記録が行われている。また，プッシュプル法でのトラッキングのためのグルーブの影響で，ＤＶＤ－ＲＯＭのようにピットによる鮮明な回折パターンの変化を得ることができない。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
従って，再生専用の光ディスク装置と記録再生等が可能な光ディスク装置では，トラッキング方式が異なるため，再生専用の光ディスク装置ではＤＶＤ－ＲＡＭ等の記録再生等が可能なディスクの再生ができない問題がある。
【０００８】
この場合，再生専用の光ディスク装置にＤＰＤ法とプッシュプル法との両方の方法が利用できるように受光素子を設けることが可能であるが，かかる場合には光ディスク装置が高価になる問題が生じる。
【０００９】
そこで本発明は，ＤＰＤ法のみにしか対応していない再生専用の光ディスク装置においてもＤＶＤ－ＲＡＭ等のディスクが再生できるようにした相変化型情報記録媒体を提供することを目的とする。
【００１０】
【課題を解決するための手段】
　請求項１にかかる発明は、螺旋状のグルーブを持ち、保護膜と透明基板との間に記録膜が挟持され、前記グルーブの前記記録膜にレーザ光が照射されてマークが形成され、当該マーク及び非マークにより情報の記録が行われる相変化型情報記録媒体において、前記記録膜のレーザ光照射面側の表面に、前記マークと非マークとにより反射されるレーザ光の

反射率及びその反射光の位相を変化させる干渉膜を設け、かつ、当該干渉膜の厚みを、前記非マークと前記マークとで反射された反射光の位相差が、９０度～１２０度の範囲になるように設定すると共に、前記グルーブの深さを、前記グルーブ間の領域と前記グルーブとで反射された反射光の位相差が、略９０度になるように設定し反射光全体で生じる位相差が１８０度～２１０度の範囲になるようにしたことを特徴とする。

【００１１】

即ち、マークと非マークとで反射されるレーザ光の位相差をグルーブによって発生する位相差の影響を考慮して、相変化型情報記録媒体においてもＤＰＤ法が適用できるようにすべく、記録膜の表面に干渉膜を設け、当該干渉膜の厚みをマークと非マークとで反射される反射光の位相差が９０度～１２０度の範囲になるように設定し、また、グルーブと当該グルーブの間であるランドとの反射光の位相差をプッシュプル法が良好に適用できるようにすべく、略９０度になるようにグルーブの深さを設定し、ＤＰＤ法及びプッシュプル法共に最適状態にすべく、反射光全体で生じる位相差が１８０度～２１０度の範囲になるようにしたことを特徴とする。

【００１２】

請求項２にかかる発明は，干渉膜の厚みを，非マークで反射された反射光の反射率を基準として，マークで反射された反射光の反射率が４０％～６０％の範囲になるように設定したことを特徴とする。

【００１３】

即ち，非マーク及びマークによる位相差をグルーブの影響を考慮すると共に，その時の反射率を適正にするために，非マークに対するマークの反射率が４０％～６０％の範囲になるように干渉膜の厚みを設定したことを特徴とする。

【００１６】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図を参照して説明する。本発明にかかる記録，再生及び消去が可能な相変化型ディスクの構成を図１に示す。図１（ａ）は，当該相変化型ディスクの断面図であり，図１（ｂ）はその記録層の平面図を示している。また図２は，図１（ａ）に示す記録層の構成を詳細に示す部分断面図である。

【００１７】

本発明にかかる相変化型ディスク１は，記録層３が保護膜２と透明基板４とにより挟持され，また所定の深さのグルーブ９が相変化型ディスク１の中心部から外周部に向けて螺旋状に形成されている。なお，グルーブ９間をランド８と称する。

【００１８】

記録層３は，ＡｌＴｉ等からなる放熱膜３ａ，ＺｎＳＳｉｏ$_2$等からなる保温膜３ｂ，ＧｅＳｂ等からなる記録膜３ｃ，ＺｎＳＳｉｏ$_2$等からなる干渉膜３ｄが順次積層されて構成されている。

【００１９】

そして，情報の記録及び消去は，対物レンズにより集光されたレーザ光が透明基板４側から記録層３に入射されて，グルーブ９の記録層３にマーク６が形成され，また既に形成されたマーク６を消去することにより非マーク７を形成することにより行われる。情報の再生は，当該マーク６及び非マーク７による反射光の光強度変化から行われる。

【００２０】

このとき，レーザ光の照射により記録膜３ｃの温度が必要以上に上昇すると，当該記録膜３ｃの記録特性等が変動して，適正な記録が行えない場合が生じる。このような事態を防止するために，放熱膜３ａ及び保温膜３ｂが設けられている。放熱膜３ａは放熱又は熱拡散を促進し，また保温膜３ｂは当該放熱膜３による放熱量等を制御して，記録膜３ｃの記録温度が適正温度範囲になるようにしている。

【００２１】

上述したように，情報の記録等は記録層３にレーザ光を集光して当該記録層３にマーク６及び非マーク７を形成することにより行われ，当該マーク６と非マーク７とは結晶状態が

異なっている。即ち，レーザ光で記録膜３ｃを加熱し，その後に急冷すると当該記録膜３ｃはアモルファス化してマーク６が形成され，それより遅い冷却速度のときは記録膜３が結晶化して非マーク７が形成される。このマーク６及び非マーク７の反射率は，結晶状態により変化し，アモルファス状態の方が反射率が低くなる。

【００２２】

このような構成の相変化型ディスク１に対して，ＤＰＤ法及びプッシュプル法が共に適用できるようにすることが，本発明の目的である。プッシュプル法は，反射光における光強度の非対称性を利用する方法である。このため，相変化型ディスク１では，上述したようなグルーブ９が形成され，当該グルーブ９とランド８とが所定の高低を成すように形成されている。従って，対物レンズにより集光されたレーザ光の一部が，グルーブ９からずれてランド８に照射されると反射光の光強度分布に大きな非対称性が生じる。

【００２３】

そこで，本発明では，図３に示す特性に従って，グルーブ９の光学深さを設定している。図３はグルーブ９の光学深さに対するプッシュプル信号感度を示したもので，横軸がレーザ光の波長をλとした時のグルーブ９の光学深さを示し，縦軸がその時のプッシュプル信号感度を示している。実際のグルーブ９の深さｄは，レーザ光が透明基板４を通過するため，当該光学深さを透明基板４の屈折率ｎで除算して求めることができる。即ち，グルーブ９の深さｄは，ｄ＝λ／ｎ／８で与えられる。例えば，波長λをλ＝６４０ｎｍ，屈折率ｎをｎ＝１．５８とすると，グルーブ９の深さｄはｄ＝５０．６ｎｍとなる。

【００２４】

本発明では，最もプッシュプル信号感度が高くなるようにグルーブ９の光学深さをλ／８に設定し，プッシュプル法が適用可能にしている。なお，このようにグルーブ９の深さを設定することにより，ランド８とグルーブ９との位相差は９０度ずれ，受光信号の品質を高くすることが可能になっている。

【００２５】

一方，ＤＰＤ法の場合には，反射光の回折パターンの変化を利用するものであり，本願発明にかかる相変化型ディスク１のように，グルーブがあるディスクの場合には，グルーブの影響を考慮する必要がある。

【００２６】

即ち，ＤＶＤ－ＲＯＭのように孔（ピット）が記録膜に形成されて情報の記録が行われている場合には，当該ピットのみの回折パターンの変化を検出するので，受光信号の品質は高くなる。しかし，相変化型ディスク１の場合には，かかる孔は存在せず，グルーブ付ディスクにマーク６と非マーク７との結晶状態の相違により情報を記録しているため，回折パターンの変化を正確に検出することは困難である。

【００２７】

そこで，本発明では，記録膜３ｃを覆うように，干渉膜３ｄを設け，当該干渉膜３ｄの厚みを変化させることにより当該マーク６及び非マーク７からの反射光の位相及び反射率をグルーブ付ディスクに最適になるようにしている。

【００２８】

図４はかかる干渉膜３ｄの膜厚に対する，非マーク７で反射される反射光の位相を基準とした場合の，マーク６で反射された反射光の位相及び，非マーク７とマーク６との反射率を変化を示す図である。

【００２９】

同図において，例えば，非マーク７に対するマーク６の位相差δをδ＝１００度にするには，干渉膜３ｄの厚みを７０ｎｍ又は２２０ｎｍにすればよいことが解る。また，その時の非マーク７の反射率ＲｃはＲｃ＝１０％，マーク６の反射率ＲａはＲａ＝５％となる。

【００３０】

図５～図７は，グルーブ９の光学深さをλ／８に設定した状態で，干渉膜３ｄの厚みｄを変化させて非マーク７に対するマーク６の位相差（δ）を変化させたときの，ＤＰＤ信号感度（図５），３Ｔ信号（図６）及び１４Ｔ信号（図７）の関係を示した図である。

【００３１】
なお，各図においては，非マーク７からの反射光の反射率に対するマーク６からの反射光の反射率（Ｒ）をサブパラメータとして示している。当該反射率Ｒは，例えば，反射率ＲがＲ＝５０％のとき，実際の非マーク７の反射率が２０％であるとすると，実際のマーク６の反射率は２０％×５０％＝１０％のことである。
【００３２】
また，３Ｔ信号とは，相変化型ディスク１における最も短じかいマーク６から得られる信号であり，当該信号が大きい方が最短マークを高感度で検出することができる。一方，１４Ｔ信号は，ディスクにおける最も長いマーク６から得られる信号であり，ある程度の大きさが要求される。
【００３３】
図５から，位相差δがδ＝９０度のときＤＰＤ信号感度は最大になり，またその値は反射率Ｒが大きいほど高くなることが解る。
【００３４】
また図６から，位相差δがδ＝１２０度の近傍で３Ｔ信号振幅は最も大きくなるが，反射率Ｒには余り依存していないことが解る。
【００３５】
さらに図７から，位相差δはδ＝９０度の近傍で１４Ｔ信号振幅は最も大きくなり，反射率ＲがＲ＝０％～６０％の時が相対的に高い１４Ｔ信号振幅を示している。
【００３６】
以上から，グルーブ９とランド８とにより反射光の位相差が９０度になるように設定した場合に，ＤＰＤ信号感度，３Ｔ信号振幅，１４Ｔ信号振幅を共に高い値にするには，マーク６と非マーク７との反射光の位相差δをδ＝９０度～１２０度の範囲に設定すれば良いことが解る。即ち，反射光全体で生じる位相差が，１８０度～２１０度の範囲のときがＤＰＤ法及びプッシュプル法共に最適状態で行えるようになる。
【００３７】
なお，マーク６と非マーク７との反射光の最適位相差及びグルーブ９とランド８とによる反射光の位相差は，関連が深いのでグルーブの深さを変えたときには反射光全体で生じる位相差を１８０度～２１０度になるようにマークの位相差を変えるのが好ましい。
【００３８】
一方，反射率は再生信号等の品質を決定するため大きい方がよい。このような観点から図５及び図６では，反射率が大きい方がＤＰＤ信号感度及び３Ｔ信号振幅は大きくなっている。また，図７では，０～６０％あたりが良好な１４Ｔ信号振幅が得られている。従って，反射率の低下を抑えながらＤＰＤ信号感度，３Ｔ信号振幅，１４Ｔ信号振幅を大きくする当該反射率Ｒの条件は，Ｒ＝４０～６０％の範囲であることが解る。
【００３９】
このような，範囲になるように干渉膜３ｄの厚みｄを設定するならば，トラッキング信号をプッシュプル法及びＤＰＤ法により検出することが可能になる。従って，記録再生等が可能なＤＶＤ－ＲＡＭのような相変化型ディスクを，再生専用の光ディスク装置で再生することが可能になる。
【００４０】
図８は，一般的な光ディスク装置の概念構成図を示したものである。当該光ディスク装置は，レーザ光を発生して出射するレーザ源２１，該レーザ源２１からのレーザ光を反射すると共に，相変化型ディスク１からの反射光を透過させるハーフミラー２２，ハーフミラー２２で反射されたレーザ光を集光して相変化型ディスク１にレーザスポットを形成する対物レンズ２３，対物レンズ２３により収束され，ハーフミラー２２を透過してきた相変化型ディスク１からの反射光を受光して光電変換する受光素子２４，該受光素子２４から出力される光電変換信号を検出してトラッキング信号，フォーカス信号のサーボ信号及び再生信号等を出力する検出回路２５，該検出回路２５からサーボ信号を受信してトラッキングモータ又はトラッキングコイル及びフォーカスコイル等のサーボ機構２９の制御を行

うサーボ回路２６，検出回路２５から再生信号を受信して情報の再生を行う情報再生回路２７等を有している。

【００４１】

そして，レーザ源２１から出射されたレーザ光は，ハーフミラー２２で反射されて対物レンズ２３に入射し，当該対物レンズ２３で集光されて相変化型ディスク１の記録層３に照射される。

【００４２】

一方，相変化型ディスク１からの反射光は，対物レンズ２３で収束されてハーフミラー２２を透過し，受光素子２４で受光される。

【００４３】

このようにして，受光素子２４から出力された光電変換信号は検出回路２５に入力して，当該検出回路２５でサーボ回路２６に供給するサーボ信号と情報再生回路２７に供給する情報再生信号が出力される。

【００４４】

このとき，上記光ディスク装置が再生専用の装置の場合には，受光素子２４は４分割されており，検出回路２５はＤＰＤ法に従い，対角線上に位置する２つの受光領域からの光電変換信号の和信号を求め，各和信号の位相差からトラッキング信号を検出してサーボ回路２６に出力することになる。

【００４５】

また，上記光ディスク装置が記録再生装置の場合には，受光素子２４は２分割されており，検出回路２５はプッシュプル法に従い，当該２つの受光領域から出力される光電変換信号の対称性を比較することによりトラッキング信号を検出してサーボ回路２６に出力することになる。

【００４６】

本発明にかかる，相変化型ディスク１は，上述したようにＤＰＤ法が適用できるように干渉膜３ｄの膜厚ｄが設定され，かつ，プッシュプル法が適用できるようにグルーブ９の深さが設定されているので，記録再生が可能な光ディスク装置にばかりでなく再生専用の光ディスク装置でも再生することが可能になる。

【００４７】

このようにして検出回路２５からサーボ信号を受信したサーボ回路２６は，当該サーボ信号に基づきサーボ機構２９を駆動制御する。これによりトラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。

【００４８】

【発明の効果】

請求項１にかかる発明によれば、干渉膜の厚みをマークと非マークとで反射されるレーザ光の位相差が９０度～１２０度の範囲になるように設定したので、相変化型情報記録媒体においてもＤＰＤ法が適用できるようになり、再生専用の光ディスク装置でも相変化型情報記録媒体の再生が可能になる。

また、グルーブと当該グルーブの間であるランドとの反射光の位相差を略９０度になるようにグルーブの深さを設定したので、プッシュプル法が適用できるようになる。

さらに、反射光全体で生じる位相差が１８０度～２１０度の範囲になるようにしたので、ＤＰＤ法及びプッシュプル法共に最適状態で再生が行えるようになる。

【００４９】

請求項２にかかる発明によれば，マークと非マークとの反射率の４０％～６０％の範囲になるように干渉膜の厚みを設定したので，再生信号の品質を劣化させることなく相変化型情報記録媒体においてもＤＰＤ法が適用できるようになり，再生専用の光ディスク装置でも相変化型情報記録媒体の再生が可能になる。

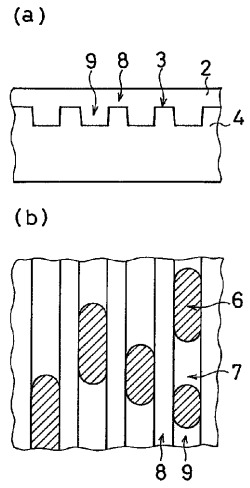
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態の説明に適用される相変化型情報記録媒体の構成図で，（ａ）は部分断面図，（ｂ）は部分平面図である。

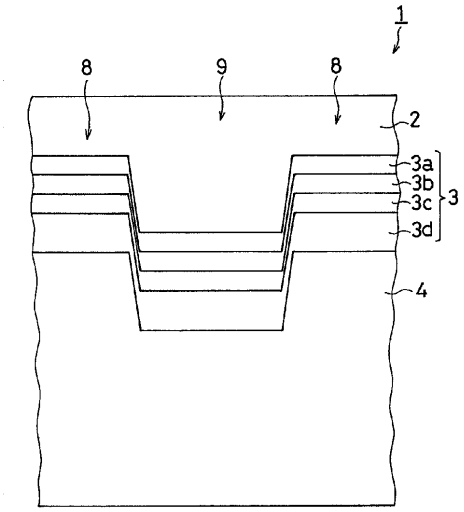
【図２】発明の要部を拡大して示した断面模式図である。
【図３】グルーブの深さに対するプッシュプル信号感度の変化を示す図である。
【図４】干渉膜の厚みに対する，マーク，非マークの位相及び反射率を示す図である。
【図５】非マークに対するマークの反射光の位相差を変化させたときのＤＰＤ信号感度を，非マークに対するマークの反射光の反射率をサブパラメータにして示した図である。
【図６】非マークに対するマークの反射光の位相差を変化させたときの３Ｔ信号振幅，非マークに対するマークの反射光の反射率をサブパラメータにして示した図である。
【図７】非マークに対するマークの反射光の位相差を変化させたときの１４Ｔ信号振幅，非マークに対するマークの反射光の反射率をサブパラメータにして示した図である。
【図８】一般的な光ディスク装置の構成を示す図である。

【符号の説明】
１　相変化型ディスク
３　記録層
３ａ　放熱膜
３ｂ　保温膜
３ｃ　記録膜
３ｄ　干渉膜
８　ランド
９　グルーブ

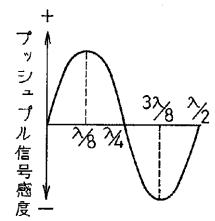
【図１】



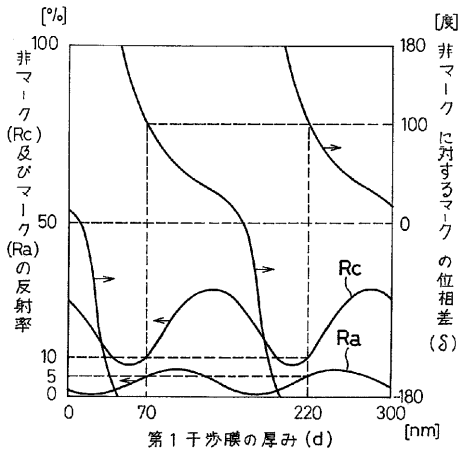
【図２】



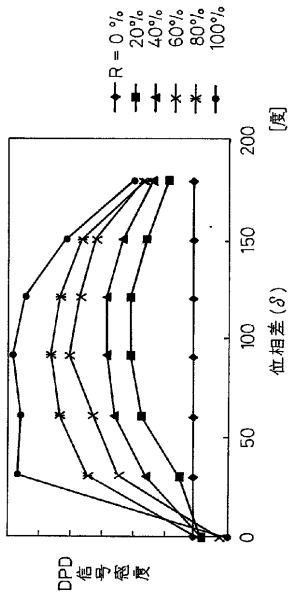
【図３】


プッシュプル信号感度
+
−
λ/8
λ/4
3λ/8
λ/2

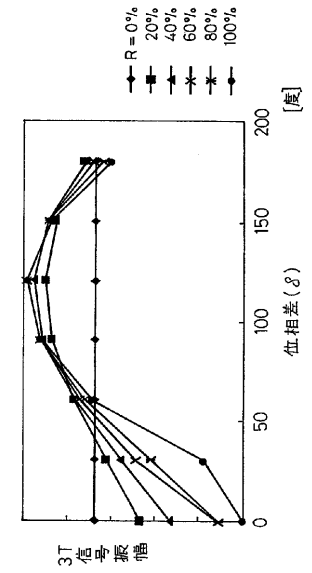
【図４】


[%]
[度]
非マーク(Rc)及びマーク(Ra)の反射率
非マークに対するマークの位相差(δ)
100
50
10
5
0
180
100
0
-180
Rc
Ra
0
70
220
300
[nm]
第１干渉膜の厚み(d)

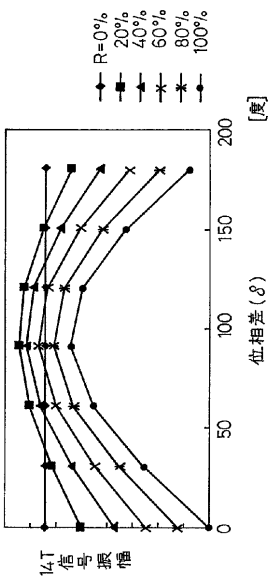
【図５】


R = 0 %
20%
40%
60%
80%
100%
[度]
位相差(δ)
0
50
100
150
200
DPD
信号感度

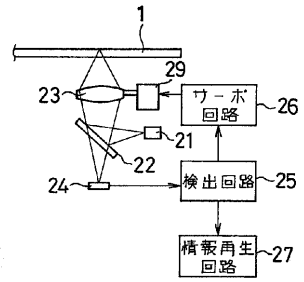
【図６】


R = 0%
20%
40%
60%
80%
100%
[度]
位相差(δ)
0
50
100
150
200
3T
信号振幅

【図７】


R=0%
20%
40%
60%
80%
100%
[度]
位相差(δ)
0
50
100
150
200
14T
信号振幅

【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平３－４１６３８（ＪＰ，Ａ）
特開平６－４９００（ＪＰ，Ａ）
特開平６－１６２５７５（ＪＰ，Ａ）
特開平７－９３８０４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B7/24
G11B7/09-7/095