

(57) 要約

読み出し光ビームの照射による媒体の温度上昇により記録ピットが消去される又は浮き出すタイプの光磁気記録媒体、あるいは読み出し光ビームの照射による媒体の温度上昇により反射率が変化する光記録媒体の再生方法において、媒体の線速度の変化により実質的な再生領域の大きさが変化するのを防止するものである。このため例えば光磁気ディスク11が回転速度一定の状態₁₁で回転する場合に、光磁気ディスク11の半径方向の位置を検出する検出手段17を設け、この検出手段17の出力に応じて、レーザーパワーや外部磁界をコントロールして、実質的な再生領域の大きさを、各再生位置での線速度に関係なく、常に一定に保つように制御する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	ES	スペイン	MG	マダガスカル
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	ML	マリ
BB	バルバドス	FR	フランス	MN	モンゴル
BE	ベルギー	GA	ガボン	MR	モーリタニア
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MW	マラウイ
BG	ブルガリア	GB	イギリス	NL	オランダ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	NO	ノルウェー
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	PL	ポーランド
CA	カナダ	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CG	コンゴ	JP	日本	SD	スーダン
CH	スイス	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CI	コート・ジボアール	KR	大韓民国	SN	セネガル
CM	カメルーン	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴェエト連邦
CS	チェコスロバキア	LK	スリランカ	TD	チャド
DE	ドイツ	LU	ルクセンブルグ	TG	トゴ
DK	デンマーク	MC	モナコ	US	米国

明 細 書

光記録媒体の信号再生方法

技 術 分 野

本発明は、光記録媒体に対して光ビームを照射しながら信号を読み取るような光記録媒体の信号再生方法に関し、特に、高密度情報の再生が行える光記録媒体の信号再生方法に関する。

背 景 技 術

光記録媒体は、いわゆるコンパクトディスク等のような再生専用媒体と、光磁気ディスク等のような信号の記録が可能な媒体とに大別できるが、これらいずれの光記録媒体においても、記録密度をさらに高めることが望まれている。これは、記録される信号としてデジタル・ビデオ信号を考慮する場合にデジタル・オーディオ信号の数倍から十数倍ものデータ量を必要とすることや、デジタル・オーディオ信号を記録する場合でもディスク等の媒体の寸法をより小さくしてプレーヤ等の製品をさらに小型化したい等の要求があるからである。また、一般のデータディスクとしても、より大きな記録容量が望まれている。

ところで、光記録媒体への情報の記録密度は、再生信号の S/N によって決められている。従来の一般的な光学的な記録再生においては、図1に示すように、光記録媒体に対するレーザ光等の読み出

し光ビームの光照射領域であるビームスポットSPの領域の全てを再生信号領域としている。このため、再生可能な記録密度は、読み出し光のビーム・スポットの径 D_{SP} により定まる。

例えば、図1のAに示すように、読み出しレーザ光のビーム・スポットSPの径 D_{SP} が記録ピットRPのピッチ q よりも小さければ、スポットSP内に2個の記録ピットが入ることはなく、再生出力波形は図1のBに示すようになり、再生信号は読み取り可能である。ところが、図1のCに示すように、高密度で記録ピットSPが形成されており、ビーム・スポットSP内の径 D_{SP} が記録ピットRPのピッチ q よりも大きくなると、スポットSP内に2個以上のピットが同時に入り込むようになり、再生出力波形は図1のDに示すように略々一定となり、その2個の記録ピットを分離して再生することができず、再生不能となる。

スポット径 D_{SP} は、レーザ光の波長 λ と、対物レンズの開口数NAに依存しており、このスポット径 D_{SP} によって、読み出し光ビームの走査方向（記録トラック方向）に沿ったピットの密度（いわゆる線密度）や、読み出し光ビームの走査方向に直交する方向の隣接トラック間隔（いわゆるトラックピッチ）に応じたトラック密度が定められる。すなわち、これらの線密度やトラック密度の物理光学的限界は、いずれも読み出し光の光源の波長 λ 及び対物レンズの開口数NAによって決まり、例えば信号再生時の空間周波数については、一般に $2NA/\lambda$ が読み取り限界とされている。このことから、光記録媒体において高密度化を実現するためには、先ず再生光学系の光源（例えば半導体レーザ）の波長 λ を短くし、対物レンズの開口数NAを大きくすることが必要とされている。

ところで、本件出願人は、読み取り光ビームのスポット径を変更しなくても、読み取り可能な線記録密度及びトラック密度を高くできるようにした光記録媒体及びその再生方法を先に提案している。このような高密度情報の再生が可能な光記録媒体としては、信号の記録が可能な光磁気記録媒体と、少なくとも再生が可能な反射率変化型光記録媒体とが挙げられる。

上記光磁気記録媒体は、例えばポリカーボネート等から成る透明基板あるいは光透過性基体の一主面に、膜面と垂直方向に磁化容易軸を有し優れた磁気光学効果を有する磁性層（例えば希土類-遷移金属合金薄膜）を、誘電体層や表面保護層等と共に積層して構成されたものであり、上記透明基板側からレーザー光等を照射して信号の記録、再生が行われる。この光磁気記録媒体に対する信号記録は、レーザー光照射等によって上記磁性層を局部的に例えばキュリー点近傍の温度にまで加熱し、この部分の保磁力を消滅させて外部から印加される記録磁界の向きに磁化することにより行う、いわゆる熱磁気記録である。また光磁気記録媒体からの信号再生は、上記磁性層の磁化の向きによりレーザー光等の直線偏光の偏光面が回転する磁気光学効果（いわゆる磁気カー効果、ファラディ効果）を利用して行われる。

上記反射率変化型光記録媒体は、位相ピットが形成された透明基板上に、温度によって反射率が変化する材料が形成されて成り、信号再生時には、該記録媒体に読み出し光を照射し、読み出し光の走査スポット内で反射率を部分的に変化させながら位相ピットを読み取るものである。

以下、上記記録可能な光磁気記録媒体における高密度再生、ある

いはいわゆる超高解像度再生について、さらに説明する。

本件出願人は、先に例えば特開平 1 - 1 4 3 0 4 1 号公報、特開平 1 - 1 4 3 0 4 2 号公報等において、情報ビット（磁区）を再生時に拡大、縮小あるいは消滅させることにより再生分解能を向上させるような光磁気記録媒体の信号再生方法を提案している。この技術は、記録磁性層を再生層、中間層、記録層から成る交換結合多層膜とし、再生時において再生光ビームで加熱された再生層の磁区を温度の高い部分で拡大、縮小あるいは消去することにより、再生時の情報ビット間の干渉を減少させ、光の回折限界以下の周期の信号を再生可能とするものである。また、特願平 1 - 2 2 9 3 9 5 号の明細書及び図面においては、光磁気記録媒体の記録層を磁氣的に結合される再生層と記録保持層とを含む多層膜で構成し、予め再生層の磁化の向きを揃えて消去状態としておくとともに、再生時にはレーザー光の照射によって再生層を所定の温度以上に昇温し、この昇温された状態でのみ記録保持層に書き込まれた磁気信号を再生層に転写しながら読み取るようにすることにより、クロストークを解消して線記録密度、トラック密度の向上を図る技術を提案している。

これらの高密度再生技術をまとめると、消去型と浮き出し型とに大別でき、それぞれの概要を図 2 及び図 3 に示す。

先ず図 2 の A、B、C を参照しながら消去型の高密度再生技術について説明する。この消去型の場合には、図 2 の B に示すように、常温にて情報記録ビット R P が表れている状態の記録媒体にレーザー光 L B を照射して加熱することで、照射レーザー光 L B のビーム・スポット S P 内に記録消去領域 E R を形成し、ビーム・スポット S P 内の残りの領域 R D 内の記録ビット R P を読み取ることにより、線

密度を高めた再生を行っている。これは、ビーム・スポットSP内の記録ピットRPを読み取る際に、記録消去領域ERをマスクとすることで読み取り領域（再生領域）RDの幅dを狭くし、レーザ光の走査方向（トラック方向）に沿った密度（いわゆる線記録密度）を高めた再生を可能とするものである。

この消去型高密度再生のための記録媒体は、光磁気記録用アモルファス稀土類（Gd, Tb）-鉄属（Fe, Co）フェリ磁性膜から成る交換結合磁性多層膜構造を有し、図2のAに示す例では、ポリカーボネート等の透明基板60の一主面（図中下面）に、第1の磁性膜である再生層61、第2の磁性膜である切断層（中間層）62、及び第3の磁性膜である記録保持層63を順次積層した構造を有している。第1の磁性膜（再生層）61は、例えばGdFeCoでキュリー温度 $T_{c1} > 400^\circ\text{C}$ のものが用いられ、第2の磁性膜（切断層、中間層）62は、例えばTbFeCoAlでキュリー温度 $T_{c2} = 120^\circ\text{C}$ のものが用いられ、第3の磁性膜（記録保持層）63は、例えばTbFeCoでキュリー温度 $T_{c3} = 300^\circ\text{C}$ のものが用いられる。なお、図2のC中の各磁性膜61、62、63内の矢印は各磁区の磁化の向きを示している。また、 $H_{r...d}$ は再生磁界の向きを示している。

再生時の動作を簡単に説明すると、所定温度 T_{op} より下の常温では記録媒体の各層63、62、61が静磁結合あるいは交換結合の状態で磁氣的に結合しており、記録保持層63の記録磁区が切断層62を介して再生層61に転写されている。この記録媒体に対してレーザ光LBを照射して媒体温度を高めると、レーザ光の走査に伴って媒体の温度変化は遅延されて表れ、上記所定温度 T_{op} 以上とな

る領域（記録消去領域ER）はビーム・スポットSPよりもレーザ走査方向の後方側にややずれて表れる。このずれ量は上記レーザ光の走査速度、すなわち記録媒体の移動速度（光磁気ディスクでは線速度に相当）に応じたものとなる。上記所定温度 T_{op} 以上では記録保持層63と再生層61との磁氣的結合が消滅し、再生層61の磁区が再生磁界 H_{read} の向きに揃えられることにより、媒体表面上では記録ピットが消去された状態となる。そして、走査スポットSPの領域の内、上記所定温度 T_{op} 以上となる領域ERとの重なり領域を除く領域RDが実質的な再生領域となる。すなわち、レーザ光のビーム・スポットSPは上記所定温度 T_{op} 以上となる領域ERにより一部がマスクされ、マスクされない小さい領域が再生領域RDとなって、高密度再生を実現している。

こうして、レーザ光ビームの走査スポットSPがマスク領域（記録消去領域ER）によりマスクされない小さい再生領域（読み取り領域RD）からの反射光の例えばカー回転角を検出することによりピットの再生が行われるので、ビーム・スポットSPの径を小さくしたことに等しくなり、線記録密度及びトラック密度を上げることができる。

次に、図3のBに示す浮き出し型の高密度再生技術では、常温で情報記録ピットRPが消えている状態（初期化状態）の記録媒体にレーザ光を照射して加熱することにより、照射レーザ光のビーム・スポットSP内に記録浮き出し領域である信号検出領域DTを形成し、この信号検出領域DT内の記録ピットRPのみを読み取るようにすることで再生線密度を高めている。

この浮き出し高密度再生のための記録媒体は、静磁結合あるいは

磁氣的交換結合の磁性多層膜構造を有するものであり、図3のAの例では、ポリカーボネート等の透明基板70の一主面（図中下面）に第1の磁性膜である再生層71、第2の磁性膜である再生補助層72、第3の磁性膜である中間層73、第4の磁性膜である記録保持層74を順次積層した構造を有している。第1の磁性膜（再生層）71は、例えばGdFeCoでキュリー温度 $T_{c1} > 300^\circ\text{C}$ のもの、第2の磁性膜（再生補助層）72は、例えばTbFeCoAlでキュリー温度 $T_{c2} \approx 120^\circ\text{C}$ のもの、第3の磁性膜（中間層）73は、例えばGdFeCoでキュリー温度 $T_{c3} \approx 250^\circ\text{C}$ のもの、第4の磁性膜（記録保持層）74は、例えばTbFeCoでキュリー温度 $T_{c4} \approx 250^\circ\text{C}$ のものがそれぞれ用いられる。ここで初期化磁界 H_{in} の大きさは、再生層の磁化を反転させる磁界 H_{cp} より大きく（ $H_{in} > H_{cp}$ ）、また、記録保持層の磁化を反転させる磁界 H_{cr} より充分小さく（ $H_{in} \ll H_{cr}$ ）選定されている。なお、図3のC中の各磁性膜71、72、73、74内の矢印は各磁区の磁化の向きを示し、 H_{in} は初期化磁界の向きを、 H_{read} は再生磁界の向きをそれぞれ示している。

記録保持層74は、初期化磁界 H_{in} 、再生磁界 H_{read} 、また再生温度等に影響されずに記録ピットを保持している層であって、室温、再生温度において十分な保磁力がある。

中間層73の垂直異方性は再生補助層72、記録保持層74に比べ小さい。このため、再生層71と、記録層74との間に磁壁を作る際、磁壁が安定にこの中間層73に存在する。そのため、再生層71、再生補助層72は、安定に消去状態（初期化状態）を維持する。

再生補助層 7 2 は、室温での再生層 7 1 の保磁力を大きくする働きをしており、このため、初期化磁界によって揃えられた再生層 7 1、再生補助層 7 2 の磁化は、磁壁が存在しても安定に存在する。また、再生補助層 7 2 は、再生時には、再生温度 T_r 近傍で保磁力が急激に小さくなり、このため、中間層 7 3 に閉じ込められていた磁壁が再生補助層 1 3 にまで拡がって最終的に再生層 7 1 を反転させ、磁壁を消滅させる。この過程により、再生層 7 1 にピットが現れるようになる。

再生層 7 1 は室温でも磁化反転磁界 H_{cr} が小さく、その磁化は容易に反転する。このため、再生層 7 1 は、初期化磁界 H_{in} により、その全面の磁化が同方向に揃う。揃った磁化は、再生補助層 7 2 に支えられて記録保持層 7 4 との間に磁壁がある場合でも安定な状態が保たれる。そして、上述のように、再生時には、記録保持層 7 4 との間の磁壁が消滅することにより、記録ピットが現れる。

再生時の動作を簡単に説明すると、先ず再生前に初期化磁界 H_{in} により再生層 7 1 及び再生補助層 7 2 の磁化の向きを一方向（図 3 では上方向）に揃える。このとき、中間層 7 3 に磁壁（図 3 では横方向の矢印で示す）が安定に存在し、再生層 7 1、再生補助層 7 2 は、安定に初期化状態を維持する。

次に、逆方向の再生磁界 H_{read} を印加しながらレーザー光 LB を照射する。この再生磁界 H_{read} としては、レーザー光照射による昇温後の再生温度 T_{RP} において、再生層 7 1、再生補助層 7 2 を反転させ、中間層 7 3 の磁壁を消滅させる磁界以上の磁界が必要である。また、再生層 7 1、再生補助層 7 2 が、その磁界方向を反転してしまわない程度の大きさとされる。

レーザ光LBの走査に伴って媒体の温度変化は遅延されて表れるから、所定の再生温度 T_{RP} 以上となる領域（記録浮き出し領域）はビーム・スポットSPよりも走査方向の後方側にややずれて表れる。このずれ量は上記レーザ光の走査速度、すなわち記録媒体の移動速度（光磁気ディスクでは線速度に相当）に応じたものとなる。上記所定再生温度 T_{RP} 以上では、再生補助層72の保磁力が低下し、再生磁界 H_{read} が印加されることによって磁壁がなくなり、記録保持層74の情報が再生層71に転写される。これによって、レーザ光LBのビーム・スポットSP内で上記再生温度 T_{RP} に達する前の領域がマスクされ、このスポットSP内の残部が記録浮き出し領域である信号検出領域（再生領域）DTとなる。この信号検出領域DTからの反射光の偏向面の例えばカー回転角を検出することにより、高密度再生が可能となる。

すなわち、レーザ光LBのビーム・スポットSPの内部領域において、上記再生温度 T_{RP} に達する前の領域は、記録ピットが現れないマスク領域であり、残りの信号検出領域（再生領域）DTは、スポット径より小さいので、前述と同様に線記録密度及びトラック密度を高くすることができる。

さらに、これらの消去型と浮き出し型とを混合した高密度再生技術も考えられている。この技術においては、上述したように、常温で情報記録ピットが消えている状態（初期化状態）の記録媒体にレーザ光を照射して加熱することで、照射レーザ光のビーム・スポットに対してレーザ光走査方向の後方側にややずれた位置に記録浮き出し領域を形成すると共に、この記録浮き出し領域内にさらに高温の記録消去領域を形成している。

また、本件出願人が先に提出した特願平 3 - 4 1 8 1 1 0 号の明細書及び図面においては、少なくとも再生層、中間層、記録保持層を有する光磁気記録媒体を用い、再生層にレーザ光を照射すると共に再生磁界を印加し、このレーザ照射により生ずる温度分布を利用して、初期化状態を維持する部分、記録保持層の情報が転写される部分、再生磁界方向に磁化の向きが揃えられる部分をレンズ視野内に生ぜしめることにより、レンズ視野内を光学的にマスクしたのと等価な状態とし、線記録密度及びトラック密度を高め、また、再生パワーが変動しても記録保持層の情報が転写される領域が縮小あるいは拡大することがなく、再生時の周波数特性も良好なものとした光磁気記録媒体における信号再生方法を提案している。

これらの光磁気記録媒体を用いた高密度再生技術によれば、ビーム・スポット S P 内で、実質的な信号再生領域である上記読み取り領域 R D や信号検出領域 D T 内の記録ピット R P のみを読み取るようにしている。この読み取り領域 R D や信号検出領域 D T の寸法が、ビーム・スポット S P の寸法よりも小さくなることから、レーザ光走査方向、及びレーザ光走査方向に直交する方向のピット配置間隔を短くすることができ、線密度及びトラック密度を上げて高密度化が図れ、媒体記録容量の増大が図れることになる。

ところで、以上説明したような高密度の情報を再生する方法において、再生領域である上記図 2 の領域 R D や、上記図 3 の領域 D T の大きさは、外部再生磁界が一定で、レーザ光パワーが一定であっても、レーザ光等の読み出し光の走査速度、すなわち媒体移動速度（光磁気ディスク等の線速度に相当）により変動してしまう。

例えば、上記図 2 と共に説明した消去タイプの再生方法において

は、光磁気ディスク等の記録媒体の移動速度（線速度）が低い場合には、単位移動距離当たりの走査スポットSPの通過時間が長くなるために、レーザビーム照射による温度分布状態は、図4のBの曲線aで示すように、キュリー温度 T_c を越える記録消去領域（マスク領域）が図4のAの低線速時マスク領域 ER_{Ls} のように広がるので、実質的な読み取り領域（再生領域）RDは小さくなる。

また、線速度が高い場合には、単位移動距離当たりの走査スポットSPの通過時間が短くなるために、図4のBの曲線bで示すように、レーザビーム照射による温度分布状態は、キュリー温度 T_c を越える記録消去領域（マスク領域）が図4のAの高線速度時マスク領域 ER_{HT} のように狭くなるので、実質的な読み取り領域（再生領域）RDは大きくなる。

一方、浮き出しタイプの場合には、その原理から明らかなように、光記録媒体の線速度が低い場合には、再生領域が大きくなり、光記録媒体の線速度が高い場合には再生領域が小さくなる。

以上のように、消去タイプ及び浮き出しタイプの再生方法において、媒体移動速度が変動すると、S/Nの良い安定な再生を行うことができない虞れがある。例えば回転速度一定（CAV）で光磁気ディスクを回転させて再生を行う場合には、再生ビーム走査スポット位置すなわち再生位置が光磁気ディスクの半径方向に異なると、線速度が異なるため、再生位置により実質的な再生領域である上記読み取り領域RD又は信号検出領域DTの大きさが異なることになり、常にS/Nの良い安定な再生を行うことができない。

また、高密度再生あるいは超高解像度再生として、前記反射率変化型の光記録媒体を再生する際にも同様のことがいえ、読み出し光

ビーム内で反射率の変化している部分の大きさが媒体移動速度（線速度）によって変化するため、実質的な再生領域である反射率の高い部分の大きさが媒体の線速度によって変動することになり、安定した再生が行えなくなる虞れがある。

- 5 本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、光磁気記録媒体や反射率変化型の光記録媒体の線速度の変化があっても、上記の実質的な再生領域の大きさを一定に保ち、安定な情報読み出しができるような光記録媒体の再生方法の提供を目的とする。

10

発 明 の 開 示

- 本発明に係る光記録媒体の再生方法は、記録層と再生層とを有し、記録層と、再生層とが定常状態で磁氣的に結合しており、再生時の読み出し光ビームの照射により所定温度以上に温度上昇する領域の上記記録層と再生層との磁氣的結合を消滅させ、その磁氣的結合消滅領域を除く光照射領域において上記記録層に保持された記録情報を前記再生層から読み出すようにする光記録媒体の再生方法において、上記光記録媒体を一定の回転速度で回転させて再生を行う場合に、光記録媒体上の再生位置を検出し、その再生位置での線速度に
15 応じて上記磁氣的結合消滅領域の大きさを制御するようにしたものである。

20

25

また、本発明に係る光記録媒体の再生方法は、記録層と再生層とを有し、再生層の磁化の方向を揃えた後、再生時の読み出し光ビームの照射により所定温度以上に温度上昇する領域の上記記録層に保持された記録情報を再生層に転写させて浮き出させ、この再生層の

浮き出し領域から前記記録情報を読み出すようにする光記録媒体の再生方法において、上記光記録媒体を一定の回転速度で回転させて再生を行う場合に、光記録媒体上の再生位置を検出し、その再生位置での線速度に応じて上記浮き出し領域の大きさを制御するようにしたものである。

さらに、本発明に係る光記録媒体の再生方法は、信号に応じて位相ピットが形成されるとともに温度によって反射率が変化する光ディスクに対して読み出し光ビームを照射し、読み出し光ビームの走査スポット内で反射率を部分的に変化させながら位相ピットを読み取るようにした光記録媒体の再生方法において、上記光記録媒体を一定の回転速度で回転させて再生を行う場合に、光記録媒体上の再生位置を検出し、その再生位置での線速度に応じて上記読み出し光ビームの走査スポット内で反射率が変化している部分の大きさを制御するようにしたものである。

上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力に基づいて、上記読み出し光ビームを上記光記録媒体に照射するレーザ光源の出力制御を行うようにすることができる。また上記光記録媒体の再生位置を検出した出力と記憶手段に記憶された上記光記録媒体の線速度に対応する上記レーザ光源の出力基準値とを比較した出力に基づいて上記レーザ光源の出力制御を行うようにしてもよい。また、上記光記録媒体を再生した出力のレベルに基づいて上記磁氣的結合消滅領域や、上記浮き出し領域や、上記反射率が変化している部分の大きさを制御するようにしてもよい。

従って、本発明に係る光記録媒体の信号再生方法によれば、光記録媒体の線速度が変化しても、あるいは媒体上の再生位置が変化し

てその位置での線速度が変化しても、実質的な再生領域の大きさが変わらないので、安定にS/Nの良い再生を行うことができる。

図面の簡単な説明

5

図1はレーザビームのスポット径と、再生可能な記録ピットの記録密度との関係を説明するための図である。

図2は消去タイプの光磁気記録媒体、その再生方法及びその媒体の実質的な再生領域を説明するための図である。

10

図3は浮き出しタイプの光磁気記録媒体、その再生方法及びその媒体の実質的な再生領域を説明するための図である。

図4は光磁気記録媒体の線速度変化により実質的な再生領域が変化することを説明するための図である。

15

図5は本発明に係る光記録媒体の再生方法の一実施例が適用されたディスク再生装置の要部を示すブロック図である。

図6は光磁気ディスクに記録するデータのセクタフォーマットを示すブロック図である。

図7はレーザパワーを変えることによりマスク領域が変わることを説明するための図である。

20

図8は外部磁界を変えることによりマスク領域が変わることを説明するための図である。

図9は本発明による再生方法の他の実施例が適用されたディスク再生装置の要部を示すブロック図である。

25

図10は本発明に係る光記録媒体の再生方法のさらに他の実施例が適用されたディスク再生装置の要部を示すブロック図である。

図 1 1 はモディファイド C A V の回転駆動方式の光磁気ディスクを説明するための図である。

図 1 2 は本発明に係る光記録媒体の再生方法のさらにまた他の実施例が適用されたディスク再生装置の要部を示すブロック図である。

5 図 1 3 は上記図 1 2 に示す実施例に用いられる反射率変化型光ディスクの一例となる相変化型光ディスクの一例の要部を示す概略断面図である。

図 1 4 は上記相変化型光ディスクの他の例の要部を示す概略断面図である。

10 図 1 5 は上記相変化型光ディスクのさらに他の例の要部を示す概略断面図である。

図 1 6 は上記相変化型光ディスクの説明に供する相変化状態を示す図である。

15 図 1 7 は上記相変化型光ディスクの説明に供する他の相変化状態を示す図である。

図 1 8 は上記相変化型光ディスクの説明に供する読み出し光スポットと温度分布との関係を示す図である。

図 1 9 は上記図 9 に示す実施例に用いられる反射率変化型の光ディスクの他の例の要部を示す概略断面図である。

20 図 2 0 は干渉フィルタにおける温度による反射率分光特性の変化の様子を示す特性図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る光記録媒体のいくつかの実施例について、図面を参照しながら説明する。すなわち、先ず、記録可能な媒体としての光磁気記録媒体に本発明を適用した実施例を説明し、次に、少なくとも再生が可能な媒体としての反射率変化型光記録媒体に本発明を適用した実施例を説明する。

図5において、光磁気記録媒体としては光磁気ディスク11を用いており、前述した消去タイプあるいは浮き出しタイプの再生方法が適用されるものである。この場合、この光磁気ディスク11は、回転数一定(CAV)方式で回転駆動される。

例えば、消去タイプの再生方法が適用される光磁気ディスクとしては、前記図2と共に説明したように、光磁気記録用アモルファス稀土類(Gd, Tb) - 鉄属(Fe, Co)フェリ磁性膜から成る交換結合磁性多層膜構造を有し、記録保持層は例えばTbFeCoで構成され、キュリー温度が300°C、切断層(中間層)は例えばTbFeCoAlでキュリー温度Tが120°C、再生層は例えばGdFeCoでキュリー温度が400°C以上のものがそれぞれ用いられるものが使用される。また、浮き出しタイプの再生方法が適用される光磁気ディスクとしては、記録保持層は例えばTbFeCoでキュリー温度が250°C、中間層は例えばGdFeCoでキュリー温度が250°C、再生補助層は例えばTbFeCoAlでキュリー温度が120°C、再生層は例えばGdFeCoでキュリー温度が300°C以上のものがそれぞれ用いられるものが使用される。

この場合、光磁気ディスク 11 には、データが 1トラック当たり複数のセクタとして順次記録されるが、各セクタは、例えば図 6 のように構成されている。すなわち、1セクタはプリフォーマット部と記録再生部とで構成される。プリフォーマット部は、予め光磁気ディスク 11 にピットにより記録されている。記録時には、このプリフォーマット部を検知して、記録再生部にのみデータその他の記録がなされる。

プリフォーマット部は、セクタ同期部とアドレス部とからなり、アドレス部にはトラックアドレスと、セクタアドレスを含むアドレスデータが記録されている。トラックアドレスは、記録開始位置である例えば内周側から順次連続番号が付されたトラック番号であり、このトラックアドレスは光磁気ディスク 11 の半径方向の位置に対応している。また、セクタアドレスは、そのセクタがそのトラック内における何番目のセクタであるかを示している。

この例では、以下に説明するように、前記トラックアドレスを検出することにより、光磁気ディスク 11 の半径方向の光ピックアップ位置、すなわち再生位置を検知し、その再生位置における線速度に応じてレーザ光パワーを制御することにより、消去タイプの場合の再生領域（読み出し領域）RD 又は浮き出しタイプの場合の再生領域（信号検出領域）DT の大きさが常に一定になるようにしている。

読み出し光として、半導体レーザ等のレーザ光源 12 からのレーザ光ビームが光磁気ディスク 11 の再生層に入射する。

この例の場合、再生磁界 H_{read} が、磁界発生コイル 31 にドライバ 32 から駆動電流が供給されることにより発生する。磁界発生コ

イル 3 1 は、光磁気ディスク 1 1 のレーザ光ビームを照射する面とは反対側の面側において、レーザ光源 1 2 と対向する位置に設けられる。ドライバ 2 2 には基準値発生回路 2 3 からの基準値 M_{ref} が供給され、磁界発生コイル 2 1 から発生する再生磁界 H_{read} の大きさがこの基準値に応じた所定の一定値になるようにされている。

そして、前述した消去タイプ又は浮き出しタイプの再生方法により、レーザ光のビーム・スポットの内の前記再生領域 RD 又は DT からの反射光が図示しない光学系を介して再生用フォトディテクタ 1 3 に入射されて光電変換される。

このフォトディテクタ 1 3 の出力信号は、ヘッドアンプ 1 4 を介して信号処理回路 1 5 に供給されて RF 信号が得られ、これがデータ再生系に供給されて復調される。

また、レーザ光源 1 2 のレーザ光の一部は、レーザパワーモニタ用のフォトディテクタ 2 1 に入射される。このフォトディテクタ 2 1 の光電変換出力は、オートパワーコントロール回路 2 2 に供給される。オートパワーコントロール回路 2 2 では、フォトディテクタ 2 1 の出力と、後述する再生レーザパワー設定基準値 REF とが比較され、その比較誤差出力がレーザドライブ回路 2 3 に供給され、レーザ光源 1 2 の出力パワーが制御される。以上の閉ループの制御により、レーザ光源 1 2 の出力パワーが、再生レーザパワー設定基準値 REF に応じた値になるように制御される。

この例の場合、再生レーザパワー設定基準値 REF は、以下に説明するように、光磁気ディスク 1 1 の半径方向の各再生位置における線速度に応じたものとなるようにされている。

すなわち、光磁気ディスク 1 1 の各トラック位置における線速度

に1対1に対応する再生レーザパワー設定基準値REFのテーブルを記憶しているROM24が設けられる。この場合、この再生レーザパワー設定基準値REFとしては、予め、再生トラック位置が各トラック位置であるときに、その線速度の状態において、消去タイプの光磁気ディスク又は浮き出しタイプの光磁気ディスクを再生したとき、前述した実質的な再生領域（読み出し領域RD又は信号検出領域DT）の大きさが、常に再生に適切な一定の大きさとなるような値が検出されて、ROM24に記憶されている。

再生領域RD又はDTの大きさが最適の一定の大きさであるか否かは、例えば所定の基準パターンの情報を再生したときに信号処理回路15からのRF信号レベルが所定値になっているか否かにより検出できる。

そして、データ再生系16のアドレスデコーダ17において、再生信号からトラックアドレスが抽出されて識別される。このトラックアドレスは、ROM24にその読み出しアドレスとして供給される。ROM24からは再生トラック位置での線速度に応じて異なる再生レーザパワー設定基準値REFが読み出される。そして、読み出された設定基準値REFが、オートパワーコントロール回路22に供給され、レーザ光源12の出力パワーが、その時の光磁気ディスク11上の再生位置での線速度に応じて設定基準値REFに応じたものとなるように制御される。

前述したように、光磁気ディスク11上の半径方向の再生位置が変わると、レーザビーム走査スポットに対する温度分布は、再生位置でのディスクの線速度に応じて変化してしまうが、レーザ出力パワーが変化すれば、光磁気ディスク11の線速度が一定でも、図7

に示すように、所定の閾値温度 T_{θ} を越える領域の大きさが S_1 、 S_2 のように変化する。従って、以上のようにレーザパワーをコントロールすることにより、再生位置での光磁気ディスク 11 の線速度が変わっても、前記再生領域 R_D 及び D_T の大きさを一定に保つ
5 ことができるものである。

以上のようにして、光磁気ディスク 11 の半径方向の再生位置が変わって線速度が変化しても、レーザパワーをコントロールすることにより、消去タイプ又は浮き出しタイプの再生方法における再生領域 R_D 又は D_T を一定に保つことができるので、常に、安定な再生
10 を行うことができる。

なお、再生レーザパワー設定基準値 R_{EF} の発生回路は、ROM 24 を用いる代わりに、トラックアドレスの情報から再生レーザパワー設定基準値 R_{EF} を演算により求める回路を用いるようにしてもよい。

また、各 1 トラック毎にレーザパワー設定基準値を変更するのではなく、複数トラック毎に、1 つのレーザパワー設基準値を対応させるようにしてもよい。その場合には、例えばその複数トラックの中央トラック位置における線速度に対応するレーザパワー設定基準値を、その複数トラックに対するレーザパワー設定基準値として用
15 いるようにすることができる。

以上の例では、レーザパワーをコントロールして光磁気ディスクの線速度が変わっても上記再生領域 R_D 及び D_T の大きさを一定にするようにしたが、外部磁界（再生磁界 $H_{r...d}$ ）を制御するようにしても、同様の効果を得られる。

すなわち、例えば消去タイプの再生方法を考えた場合、前述の図
20

2と共に説明した例において、マスク領域（記録消去領域）ERが
でき始める温度は、正確には中間層62のキュリー温度 T_{c2} ではな
く、再生磁界 H_{read} も関与し、再生層61の保磁力を H_{c1} 、再生層
61と記録保持層63との間の交換結合力を H_w としたとき、

5
$$H_{c1} + H_w < H_{read} \quad \dots (1)$$

となる温度である。再生層61と記録層63間の交換結合力 H_w は、
温度が上がるに従い小さくなり、中間層62のキュリー温度 T_{c2} で
零になる。

$H_{c1} + H_w$ の温度特性を図示すると、図8のようになる。この図
10 で T_{c1} は再生層61のキュリー温度であり、中間層のキュリー温度
 T_{c2} 以上の温度では、再生層が1層の場合の保磁力と同様になる。

この光磁気ディスクの再生層61の磁化を一方向に揃えるには、
上記(1)式に示したように、 $H_{c1} + H_w$ より大きい磁界をかけられ
ば良い。従って、同じ温度分布状態でも、図8で再生磁界 H_{read} と
15 して H_{r0} をかけた場合には、キュリー温度 T_{c2} 以上の範囲がマスク
領域ERとなるが、再生磁界 H_{read} の大きさが H_{r1} の場合には、キ
ュリー温度 T_{c2} より低い温度 T_0 までの範囲がマスク領域ERとな
り、再生磁界 H_{read} の大きさに応じてマスク領域の大きさが変わり、
この結果、再生領域RDの大きさが変わる。

20 従って、光磁気ディスク11の温度に応じて外部磁界、例えば再
生磁界 H_{read} を変えるコントロールをすることにより、常に再生領
域を一定の大きさにすることができる。

浮き出しタイプの再生方法の場合にも、同様にして再生磁界をコ
ントロールすることにより、再生領域DTの大きさを一定にすること
25 ができる。

図 9 は、再生磁界を光磁気ディスクの線速度に応じてコントロールする場合の再生装置の要部の一例である。この例の場合も、光磁気ディスク 11 は、回転数一定 (CAV) の回転駆動制御を行うのは前述の例と同様である。

5 この例の場合、基準値発生回路 25 からの一定のレーザパワー設定基準値 REF がオートパワーコントロール回路 22 に供給され、レーザ光源 12 の出力レーザパワーは、この基準値 REF に応じた一定値に制御される。

また、基準値発生回路 33 からの基準値 M_{ref} は、加算回路 34
10 に供給され、補正值発生用の ROM 35 からの補正值と加算される。そして、その加算値の駆動信号がドライバ 32 に供給される。従って、再生磁界 $H_{r.m.s.}$ の大きさは、補正值が零の場合には、基準値 REF に応じた所定値となり、補正值に応じてその所定値を中心として変化するものとなる。

15 そして、この例の場合、ROM 35 は、再生位置での光磁気ディスク 11 の線速度に応じた補正值のテーブルを記憶するもので、アドレスデコーダ 17 からのトラックアドレスがこの ROM 35 の読み出しアドレスとして入力される。この例の場合も、ROM 35 に記憶された補正值は、光磁気ディスク 11 の半径方向に異なる各再生位置
20 に応じた線速度のときにも、上記再生領域 RD 及び DT の大きさが常に一定になる値とされている。

この場合にも、上記再生領域 RD 及び DT の大きさが一定であるか否かは、例えば所定の基準パターンの情報を再生したときに信号処理回路 15 からの RF 信号レベルが所定値になっているか否かにより
25 検出できる。

従って、再生時、再生信号からトラックアドレスがアドレスデコーダ 17 により検出され、このトラックアドレスにより ROM 35 からは、その再生位置の線速度に応じた補正値が読み出され、加算回路 54 に供給される。これにより、再生磁界 H_{read} の大きさが制御され、上記再生領域 RD 及び DT の大きさが常に一定になるようにされる。

なお、補正値の発生回路は、ROM 35 を用いる代わりに、トラックアドレスの情報から補正値を演算により求める回路を用いるようにしても良い。

また、上記の例のように、ディスクの再生位置での線速度に応じてレーザパワーや外部磁界をそれぞれ単独に制御しても良いが、レーザパワーと外部磁界を同時に制御するようにしてもよい。

光磁気ディスク 11 の上の再生時の光ピックアップの半径方向の位置、すなわち再生位置は、上記の例のように再生信号中のトラックアドレスを抽出して検出することもできるが、光ピックアップの位置を位置センサにより検出するようにしてもよい。

図 10 の例は、この場合の一例を示し、さらにこの例では、レーザパワーと、再生磁界とを共に制御するようにしている。

図 10 において、光ピックアップ 40 は、レーザ光源 12、フォトディテクタ 13 及び 21 を具備すると共に、図示しないが光学系を具備している。この光ピックアップ 40 は、半径方向送り機構 41 により、光磁気ディスク 11 の半径方向に摺動移動されるように構成されている。

この半径方向送り機構 41 には、例えばポテンショメータ等からなる位置センサ 42 が設けられ、この位置センサ 42 により光ピッ

クアップ 40 からのレーザビーム走査スポットの光磁気ディスク 11 の半径方向の位置、すなわち再生位置が検知される。この位置センサ 42 のセンサ出力は、再生位置判別回路 43 に供給される。この再生位置判別回路 43 からの光磁気ディスク 11 上の再生位置出力は、前述した再生レーザパワー設定基準値発生用の ROM 24 及び再生磁界 H_{read} を補正するための補正值発生用の ROM 35 に、その読み出しアドレスとして供給される。

この例の場合には、ROM 24 と ROM 35 には、レーザパワー設定基準値 REF と補正值との組により、各再生位置の線速度が変化しても再生領域 RD、DT の大きさが変化せず、常に一定となるように、それぞれ線速度に対応した各設定基準値及び補正值が記憶されている。

従って、再生位置の線速度に応じてレーザパワー及び再生磁界が制御され、前述した例と同様に、光磁気ディスク 11 のいずれの再生位置においても、常に一定の大きさの再生領域 RD 又は DT からの反射光により再生を行うので、常に安定した再生が行うことができるものである。

この例の場合も、光磁気ディスク 11 の半径方向を所定範囲毎に分割し、各分割範囲を代表する一の線速度にレーザパワー設定基準値 REF 及び補正值が 1 対 1 に対応するようにして、前記各分割範囲毎に ROM 24 及び ROM 35 から異なる値を読み出すようにしても良い。

なお、前述の例と同様にして、ROM 24 及び ROM 35 の代わりに位置センサ 42 からの半径方向位置情報から再生レーザパワー設定基準値 REF 及び補正值を求める演算回路を用いるようにして

も良い。

以上の例では、光磁気ディスクをCAV（回転速度一定）方式で回転駆動させるようにしたが、この発明は、いわゆるモディファイドCAV方式の回転駆動方式を採用する場合にも適用することができる。

すなわち、モディファイドCAV方式の光磁気ディスクにおいては、回転駆動方式はCAV方式を採るものであるが、図11に示すように、ディスクの半径方向をいくつかのゾーンZNに分割し、各ゾーン毎にデータクロック周波数を変えて記録再生を行い、ディスクの内周側から外周側までの各ゾーンZNにおける線記録密度を略々一定にして、記録密度を高くすることができるようにしている。

この場合、各ゾーンZN内では、記録ピットRPは半径方向のトラック位置に応じて線記録密度が変化するが、その線記録密度の変化はクロック周波数に対してほとんど無視できる。

なお、回転駆動方式として、線速度一定（CLV）方式を採用すれば記録密度は高密度にすることができるが、このCLVの場合には、光磁気ディスクのトラック位置により回転数を変える制御が必要であるため、特にデータ記録用の場合に、データアクセス時にスピンドルモータの回転数制御が複雑となり、アクセス速度が遅くなってしまう。この点、モディファイドCAV方式の場合には、回転駆動はCAVで行うことができ、アクセス速度を速くすることができる、記録密度の向上と、高速のデータアクセスを行うことができるという利点がある。

しかし、光磁気ディスクは回転数一定で回転するため、上記の例と同様に、ディスク半径方向の再生位置の違いにより線速度が異な

り、実質的な再生領域RD又はDTの大きさが異なってしまふことになる。

そこで、このモディファイドCAVの回転駆動方式の光磁気ディスク再生装置の場合には、前述した再生位置での線速度に応じたレーザーパワーコントロール又は再生磁界コントロールあるいは両者の
5 コントロールを行って、常に再生領域の大きさを一定にして、安定に再生を行うものである。この場合に、このモディファイドCAVの場合には、例えば内周側から何番目のゾーンかを示す情報がデータ中に書き込まれるので、このゾーンの情報からそのゾーンの半径
10 方向の位置を検出し、この半径位置情報に基づき、ゾーン毎に一の線速度を想定して前記のコントロールを行うようにしてもよい。

以上のことから明らかなように、上述したモディファイドCAVの回転駆動方式と、消去タイプあるいは浮き出しタイプの再生方法を組み合わせることにより、回転駆動方式としてCAVを採用する
15 場合に比較して、さらに高密度の記録再生ができるものである。しかも、この発明による再生方法をデータ記録用光磁気ディスクに適用した場合に、CLVに比べてアクセス速度は速い。

さらに、前述した消去型と浮き出し型とを混合したタイプの光磁気ディスクに本発明を適用することもできる。

20 これらの光磁気記録媒体を用いた高密度再生技術によれば、ビーム・スポット内の該ビーム・スポット面積よりも狭い部分の再生領域のみから記録ピットの読み出しが可能となり、しかも光磁気記録媒体の線速度の変化があっても、常に実質的な再生領域の大きさを一定にすることができ、安定に再生を行うことができる。従って、
25 高密度化が可能となり、媒体記録容量の増大が図れると共に、品質

のよい再生信号を常に得ることができる。

以上説明した本発明の実施例は、信号の記録が可能な光磁気記録媒体を用いる例であったが、次に、本発明を反射率変化型の光記録媒体に適用した実施例について、以下に説明する。

5 この反射率変化型の光記録媒体に関する技術としては、本件出願人が先に特願平 2 - 9 4 4 5 2 号の明細書及び図面において光ディスクの信号再生方法を提案しており、また、特願平 2 - 2 9 1 7 7 3 号の明細書及び図面において光ディスクを提案している。すなわち、前者においては、信号に応じて位相ピットが形成されるととも
10 に温度によって反射率が変化する光ディスクに対して読み出し光を照射し、読み出し光の走査スポット内で反射率を部分的に変化させながら位相ピットを読み取ることを特徴とする光ディスクの信号再生方法を提案しており、後者においては、位相ピットが形成された透明基板の上に、相変化によって反射率が変化する材料層が形成され
15 てなり、読み出し光が照射されたときに、上記材料層が、読み出し光の走査スポット内で部分的に相変化するとともに、読み出し後には初期状態に戻ることを特徴とする、いわゆる相変化型の光ディスクを提案している。

ここで、上記材料層として、熔融後結晶化し得る相変化材料層を用い、
20 読み出し光が照射されたときに、この相変化材料層が読み出し光の走査スポット内で部分的に熔融結晶化領域で液相化して反射率が変化すると共に、読み出し後には結晶状態に戻るようにすることが好ましい。

25 このような反射率変化型の光記録媒体、特に相変化型の光ディスクを用いた本発明による再生方法の他の実施例が適用されたディス

ク再生装置の要部を図 1 2 に示す。

この図 1 2 において、光ディスク 1 0 0 は、反射率変化型、特に、相変化型の光ディスクであり、読み出し光となるレーザ光が照射されて温度が上昇した部分の反射率が他の部分の反射率より低いものが上記光磁気の場合の消去タイプに、また、温度が上昇した部分の反射率が他の部分の反射率より高いものが上記光磁気の場合の浮き出しタイプにそれぞれ対応する。本実施例は、いずれのタイプの相変化型光ディスクも使用可能であるのみならず、他の原理に基づく反射率変化型の光ディスクも使用可能である。

この図 1 2 の構成は、上述した図 5 の構成において、磁界印加のための磁界発生コイル 2 1、ドライバ 2 2、基準値発生回路 3 3 を除去し、光磁気ディスク 1 1 の代わりに反射率変化型の光ディスク 1 0 0 を用いた点が異なるのみで、他の構成は全く同じである。

すなわち、この例においても、前記トラックアドレスを検出することにより、反射型光ディスク 1 0 0 の半径方向の光ピックアップ位置、すなわち再生位置を検知し、その再生位置における線速度に応じてレーザ光パワーを制御することにより、反射率が変化している部分の大きさを制御し、レーザ光のビーム・スポット内の実質的な再生領域である反射率の高い部分の大きさが常に一定になるようにしている。

図 1 2 において、レーザ光源 1 2 からの光ビームが光ディスク 1 0 0 に入射され、レーザ光のビーム・スポットの内の一部領域となる再生領域からの反射光が再生用フォトディテクタ 1 3 に入射されて光電変換され、このフォトディテクタ 1 3 の出力信号は、ヘッドアンプ 1 4 を介して信号処理回路 1 5 に供給されて R F 信号が得ら

れ、これがデータ再生系に供給されて復調される。

また、レーザ光源 1 2 のレーザ光の一部は、レーザパワーモニタ用のフォトディテクタ 1 6 に入射されて光電変換出力され、オートパワーコントロール回路 2 2 に供給される。オートパワーコントロール回路 2 2 では、フォトディテクタ 2 1 の出力と、再生レーザパワー設定基準値 R E F とが比較され、その比較誤差出力がレーザドライブ回路 2 3 に供給され、レーザ光源 1 2 の出力パワーが制御される。

また、レーザ光源 1 2 のレーザ光の一部は、レーザパワーモニタ用のフォトディテクタ 2 1 に入射される。このフォトディテクタ 2 1 の光電変換出力は、以上の閉ループの制御により、レーザ光源 1 2 の出力パワーが、再生レーザパワー設定基準値 R E F に応じた値になるように制御される。この設定基準値 R E F は、反射率変化型の光ディスク 1 0 0 の半径方向の各再生位置における線速度に応じたものとなるようにされている。

すなわち、光ディスク 1 0 0 の各トラック位置における線速度に 1 対 1 に対応する再生レーザパワー設定基準値 R E F のテーブルを記憶している R O M 2 4 が設けられる。この場合、この再生レーザパワー設定基準値 R E F としては、予め、再生トラック位置が各トラック位置であるときに、その線速度の状態において、光ディスク 1 0 0 の後述する実質的な再生領域の大きさが、常に再生に適切な一定の大きさとなるような値が検出されて、R O M 2 4 に記憶されている。再生領域の大きさが最適の一定の大きさであるか否かは、例えば所定の基準パターンの情報を再生したときに信号処理回路 1 5 からの R F 信号レベルが所定値になっているか否かにより検出で

きる。

そして、データ再生系 16 のアドレスデコーダ 17 において、再生信号からトラックアドレスが抽出されて識別される。このトラックアドレスは、ROM 24 にその読み出しアドレスとして供給される。ROM 24 からは再生トラック位置での線速度に応じて異なる再生レーザパワー設定基準値 REF が読み出される。そして、読み出された設定基準値 REF が、オートパワーコントロール回路 22 に供給され、レーザ光源 12 の出力パワーが、その時の光ディスク 100 上の再生位置での線速度に応じて設定基準値 REF に応じたものとなるように制御される。

反射率変化型の光ディスク 100 の場合も、上述した光磁気ディスクの場合と同様に、光ディスク 100 上の半径方向の再生位置が変わると、レーザビーム走査スポットに対する温度分布は、再生位置でのディスクの線速度に応じて変化してしまうが、レーザ出力パワーが変化すれば、反射率が変化する部分の大きさが変化する。従って、以上のようにレーザパワーをコントロールすることにより、再生位置での光磁気ディスク 11 の線速度が変わっても、上記再生領域の大きさを一定に保つことができるものである。

以上のようにして、反射率変化型の光ディスク 100 の半径方向の再生位置が変わって線速度が変化しても、レーザパワーをコントロールすることにより、上記再生領域の大きさを一定に保つことができるので、常に、安定な再生を行うことができる。

この図 12 の実施例の場合も、上記光磁気ディスクを用いる場合と同様な変形が可能であり、例えばディスク回転駆動に伴う線速度

に基づいて、読み出し光ビームの強度を制御するようしたり、光記録媒体から読み出された信号のレベルに基づいて上記反射率の変化している部分の大きさを制御するようにしてもよい。また、ROM 24を用いる代わりに、設定値を演算により求めるようにしてもよい。さらに、上記モディファイドCAVの回転駆動方式を採用する場合にも同様に適用することができる。

次に、上記図12の実施例に用いられる反射率変化型の光ディスク100として、溶融後結晶化し得る相変化材料層を用い、読み出し光が照射されたときに、この相変化材料層が読み出し光の走査スポット内で部分的に溶融結晶化領域で液相化して反射率が変化すると共に、読み出し後には結晶状態に戻るような相変化型のディスクについて説明する。

上記図12の光ディスク100として用いられる上記相変化型の光ディスクは、図13に要部の概略断面図を示すように、位相ピット101が形成された透明基板102上（図中では下面側）に、第1の誘電体層103を介して相変化材料層104が形成され、この材料層104の上（図中の下面側、以下同様）に第2の誘電体層105が形成され、その上に反射膜106が形成されてなっている。これら第1の誘電体層103及び第2の誘電体層105によって光学特性、例えば反射率等の設定がなされる。

さらに必要に応じて、反射膜106の上に保護膜（図示せず）が被着形成されることも多い。

この他、この相変化型の光ディスクの構造としては、例えば図14に示すように、ピット101が形成された透明基板102上に直接的に相変化材料層104のみを密着形成したものを用いてもよく、

また、図15に示すように、位相ピット101が形成された透明基板102上に、第1の誘電体層103、相変化材料層104、及び第2の誘電体層105を順次形成したものを用いてもよい。

ここで、上記透明基板102としては、ガラス基板、ポリカーボネートやメタクリレート等の合成樹脂基板等を用いることができ、
5 また、基板上にフォトリソを被着形成してスタンプによって位相ピット101を形成する等の種々の構成を採ることができる。

上記相変化材料層104に使用可能な材料としては、読み出し光の走査スポット内で部分的に相変化し、読み出し後には初期状態に戻り、相変化によって反射率が変化するものが挙げられる。具体的には、 Sb_2Se_3 、 Sb_2Te_3 等のカルコゲナイト、すなわちカルコゲン化合物が用いられ、また、他のカルコゲナイトあるいは単体のカルコゲンとして、 Se 、 Te の各単体、さらにこれらのカルコゲナイト、すなわち $BiTe$ 、 $BiSe$ 、 $In-Se$ 、 $In-Sb-Te$ 、 $In-SbSe$ 、 $In-Se-Tl$ 、 $Ge-Te-Sb$ 、 $Ge-Te$ 等のカルコゲナイト系材料等が用いられる。このよ
10 うなカルコゲン、カルコゲナイトによって相変化材料層104を構成するときには、その熱伝導率、比熱等の特性を、半導体レーザ光による読み出し光によって良好な温度分布を形成する上で望ましい特性とすることができ、後述するような溶融結晶化領域での溶融状態の形成を良好に行うことができ、 S/N あるいは C/N の高い超高解像度の生成を行うことができる。
15
20

また上記第1の誘電体層103及び第2の誘電体層105としては、例えば Si_3N_4 、 SiO 、 SiO_2 、 AlN 、 Al_2O_3 、
25 ZnS 、 MgF_2 等を用いることができる。さらに、上記反射膜1

06としては、Al、Cu、Ag、Au等を用いることができ、これらの元素に少量の添加物が添加されたものであってもよい。

以下、相変化型の光ディスクの具体例として、位相ピットが形成された透明基板上に、熔融後結晶化し得る相変化材料層が形成されてなり、読み出し光が照射されたときに、上記相変化材料層が読み出し光の走査スポット内で部分的に熔融結晶化領域で液相化して反射率が変化すると共に、読み出し後には結晶状態に戻るようなものであって、上記図13の構成を有する光ディスクの具体例について説明する。

図13の透明基板102としては、いわゆるガラス2P基板を使用し、この基板102の一主面に形成される位相ピット101は、トラックピッチ1.6 μ m、ピット深さ約1200 \AA 、ピット幅0.5 μ mの設定条件で形成した。そして、このピット101を有する透明基板102の一主面に厚さ900 \AA のAlNよりなる第1の誘電体層103を被着形成し、これの上(図では下面側、以下同様)に相変化材料層104としてSb₂Se₃を被着形成した。さらに、これの上に厚さ300 \AA のAlNによる第2の誘電体層105を被着形成し、さらにこれの上にAl反射膜106を300 \AA の厚さに被着形成した。

このような構成の光ディスクにおいて、信号が記録されていない部分すなわち位相ピット101が存在しない鏡面部分を用いて、先ず以下の操作を行った。

すなわち、最初に上記光ディスクの1点にフォーカスさせるように例えば780nmのレーザー光を照射して、徐冷して初期化(結晶化)する。次に、同一点にレーザーパワーPを、 $0 < P \leq 10 \text{ mW}$ の

範囲で固定してレーザパルス光を照射した。この場合、パルス幅 t は、 $260 \text{ nsec} \leq t \leq 2.6 \mu\text{sec}$ とした。その結果、パルス光照射前と、照射後の冷却（常温）後とで、両固相状態での反射率が変化すれば、材料層が結晶から非晶質に変化したことになる。そして、この操作で、最初と最後に反射率変化がなかった場合でも、パルス光の照射中に、戻り光量が一旦変化したとすれば、それは結晶状態の膜が一旦液相化されて再び結晶化されたことを意味する。このように一旦液相状態になって後、温度低下によって再び結晶化状態になり得る溶融化状態の領域を、溶融結晶化領域と称する。

図 16 は、上述のように相変化材料層 104 として Sb_2Se_3 を用いた場合において、横軸に照射レーザ光パルス幅を、縦軸にレーザ光パワーをそれぞれとり、これらの各値と相変化材料層 104 の相状態を示したものである。同図中、曲線 a より下方の斜線を付して示した領域 R_1 は、相変化材料層 104 が溶融化しない初期状態を保持したままである場合の領域である。同図において曲線 a より上方においてはレーザ光スポット照射によって液相すなわち溶融状態になるが、特に曲線 a と b との間の領域 R_2 は、レーザ光スポットが排除されて（常温程度にまで）冷却されることによって固相化されたときに結晶化状態に戻る溶融結晶化領域であり、これに対して曲線 b より上方の交差斜線で示す領域 R_3 は、レーザ光スポットを排除して冷却されて固相化されたときに非晶質すなわちアモルファス状態になる溶融非晶質化領域である。

本実施例の上記具体例においては、図 16 における溶融結晶化領域 R_2 での液相状態が再生時に生じ得るように、その再生時の読み出し光の照射による加熱状態から常温までの冷却過程において、そ

の融点MPから固相化に至るに要する時間 Δt が結晶化に要する時間 t_1 より大となるように、再生光パワー、光ディスクの構成、材料、各膜厚等の選定がなされる。

上記具体例において、初期化状態の反射率すなわち結晶化状態の
5 反射率は57%、溶融状態では16%であった。そして、その再生
パワーを9mWとし、線速を3m/secに設定して再生を行ったと
きのC/Nは25dBであった。

次に、上述のような相変化型光ディスクの他の具体例として、相
変化材料層104にSb₂Te₃を用いた場合において、上記図1
10 6と同様にその相変化状態を測定した結果を図17に示す。この図
17において、上記図16と対応する部分には同一符号を付して説
明を省略する。このSb₂Te₃を用いた具体例においては、結晶
化状態、すなわち初期化状態における反射率は20%、溶融状態に
おいては10%となった。

15 なお、Sb₂Se₃、Sb₂Te₃等のカルコゲナイトあるいは
カルコゲンにおいて、非晶質状態の反射率と、溶融状態の反射率は
殆ど同程度の値を示す。そして、本発明の実施例に用いられる光デ
ィスクは、その再生に当たって該光ディスクに対する走査スポット
内における温度分布を利用して超高解像度をもって再生する。

20 ここで、上記相変化型光ディスクにレーザ光ビームを照射した場
合を、図18を参照しながら説明する。

図18において、横軸はスポットの走査方法Xに関する位置を示
したもので、今光ディスクにレーザが照射されて形成されたビーム
・スポットSPの光強度分布は、同図中破線aのようになる。これ
25 に対して相変化型材料層104における温度分布は、ビーム・スポ

ットSPの走査速度に対応してビーム走査方向Xの後方側にやや遅れて表れ、同図中実線bのようになる。

ここで、レーザ光ビームが図中の矢印X方向に走査されているとき、媒体の光ディスクは、ビーム・スポットSPに対して、走査方向の先端側から次第に温度が上昇し、遂には相変化型材料層104の融点MP以上の温度となる。この段階で、相変化型材料層104は初期の結晶状態から熔融状態になり、この熔融状態への移行によって、例えば反射率が低下する。この場合、ビーム・スポットSP内で図中斜線を付して示した領域Pxの反射率が低くなる。すなわち、ビーム・スポットSP内で、位相ピット101の読み出しが殆ど不可能な領域Pxと、結晶化状態を保持した領域Pzとが存在する。従って、図示のように同スポットSP内に例えば2つの位相ピット101が存在している場合においても、反射率が大なる領域Pzに存在する1つの位相ピット101に関してのみその読み出しを行うことができ、他の位相ピットに関しては、これが反射率が極めて低い領域Pxにあってこれの読み出しがなされない。このように、同スポットSP内に複数の位相ピット101が存在しても、単一の位相ピット101に関してのみその読み出しを行うことができる。

従って、上記読み出し光ビームの波長を λ 、対物レンズの開口数をNAとするとき、上記読み出し光ビームの走査方向に沿った記録信号の最短の位相ピット間隔を $\lambda / 2NA$ 以下としても良好な読み出しが行えることが明らかであり、超高解像度をもって信号の読み出しを行うことができ、記録密度、特に線密度の向上が図れ、媒体記録容量を増大させることができる。

ところで、上述した例においては、相変化材料層 104 が熔融状態のときに反射率が低く結晶状態で高い膜厚等の諸条件を設定した場合であるが、各層の構成、厚さ、相変化材料の構成、厚さ等の諸条件の選定によって熔融状態における反射率を高め結晶状態における反射率を低下させる構成とすることもでき、この場合は、図 18 で示したレーザ光スポット SP 内の高温領域 P_x 内に 1 つの位相ピット 101 が存在するようにし、この領域 P_x にある 1 つの位相ピット 101 からのみその読み出しを行う構成とすることができる。また、レーザ光照射により温度が上昇して、例えば上記熔融非晶質化領域 R₃ に達すること等により、常温にまで冷却された状態では上記結晶化状態等の初期状態に戻らないような不可逆的な相変化を生ずる場合であっても、何らかの手段で初期化する操作を行えばよく、本発明の要旨から逸脱するものではない。例えば、再生のためのレーザ光スポットの後に長円系のスポットを照射し、相変化材料層 104 を上記熔融結晶化領域 R₂ にまで加熱したり、融点 MP 以下で結晶化温度以上の温度に加熱してやれば、相変化材料層 104 は非晶質（アモルファス）状態から結晶状態に復帰し、いわゆる初期化される。

また、上述した実施例においては、媒体の相変化により反射率を変化させているが、反射率変化はいかなる現象を利用したものであってもよく、例えば、図 19 に示す本発明のさらに他の実施例のように、干渉フィルタにおける水分吸着による分光特性の変化を利用して、温度によって反射率を変化させてもよい。

すなわち、この図 19 において、位相ピット 131 が形成された透明基板 132 上に、屈折率の大きく異なる材料を、それぞれ厚さ

が再生光の波長 λ の $1/4$ となるように繰り返し成膜することにより干渉フィルタが形成されてなるものである。本例では、屈折率の大きく異なる材料として、MgF層133（屈折率1.38）と、ZnS層134（屈折率2.35）を採用した。勿論、これに限らず屈折率の差が大きくなる材料の組合せであれば如何なるものであってもよく、例えば、屈折率の小さなSiO（屈折率1.5）等が挙げられ、また屈折率の大きな材料としてはTiO₂（屈折率2.73）やCeO₂（屈折率2.35）等が挙げられる。

上述のMgF層133やZnS層134は蒸着形成されるが、これらを蒸着形成する際に、到達真空度を例えば 10^{-4} Torr程度と通常よりも低く設定すると、膜構造がいわゆるポーラスなものとなり、そこに水分が残留する。そして、この水分が残留した膜からなる干渉フィルタにおいては、室温と水の沸点近くまで温度を上げた時とで、例えば図20に示すように、反射率分光特性が大きく異なる。すなわち、室温では図中曲線iで示すように波長 λ_R を変曲点とする特性を示すのに対して、沸点近くまで温度を上げると、図中曲線iiで示すように波長 λ_H を変曲点とする特性になり、温度が下がると再び曲線iで示す特性に戻るというように、急峻な波長シフトが観察される。この現象は、水分が気化することにより屈折率が大きく変わり、この影響で分光特性が変化することによるものと考えられている。

従って、再生光の光源の波長をこれら変曲点 λ_R 、 λ_H の中間の波長 λ_0 に選べば、室温時と加熱時でダイナミックに反射率が変化することになる。

本実施例では、この反射率変化を利用して高密度再生を行う。高

密度再生が可能となる原理は、前述した図 1 8 とともに説明した通りで、この場合には水分が気化して波長シフトが起こった領域が高反射率領域に相当し、温度が上昇していない部分がマスクされた形となる。本例では温度が下がると反射率特性が元の状態に戻るため、
5 特別な消去操作は必要ない。

以上説明したような反射率変化型の光ディスクを、上記図 1 2 の光ディスク 1 0 0 として用いることにより、光ディスク 1 0 0 の半径方向の位置に応じた線速度変化があっても、常に実質的な再生領域（上記図 1 8 の領域 P_x 、 P_z の内の反射率が高い方の領域）の
10 大きさを一定にすることができることから、安定に再生を行うことができ、品質の良い再生信号を常に得ることができる。

なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、例えば、上記光記録媒体としては、ディスク状のみならず、カード状、シート状等の記録媒体にも本発明を適用することができる。

15

20

25

請 求 の 範 囲

1. 記録層と再生層とを有し、記録層と、再生層とが定常状態で磁氣的に結合しており、再生時の読み出し光ビームの照射により所定温度以上に温度上昇する領域の前記記録層と再生層との磁氣的結合を消滅させ、その磁氣的結合消滅領域を除く光照射領域において前記記録層に保持された記録情報を前記再生層から読み出すようにする光記録媒体の再生方法において、

上記光記録媒体を一定の回転速度で回転させて再生を行う場合に、光記録媒体上の再生位置を検出し、その再生位置での線速度に応じて上記磁氣的結合消滅領域の大きさを制御するようにした光記録媒体の再生方法。

2. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力に基づいて、上記読み出し光ビームを上記光記録媒体に照射するレーザ光源の出力制御を行うようにした請求項1記載の光記録媒体の再生方法。

3. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力と記憶手段に記憶された上記光記録媒体の線速度に対応する上記レーザ光源の出力基準値とを比較した出力に基づいて上記レーザ光源の出力制御を行うようにした請求項2記載の光記録媒体の再生方法。

4. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体を再生した出力のレベルに基づいて上記磁氣的結合消滅領域の大きさを制御するようにした請求項1記載の光記録媒体の再生方法。

5. 記録層と再生層とを有し、再生層の磁化の方向を揃えた後、再

生時の読み出し光ビームの照射により所定温度以上に温度上昇する領域の上記記録層に保持された記録情報を再生層に転写させて浮き出させ、この再生層の浮き出し領域から前記記録情報を読み出すようにする光記録媒体の再生方法において、

5 上記光記録媒体を一定の回転速度で回転させて再生を行う場合に、光記録媒体上の再生位置を検出し、その再生位置での線速度に応じて上記浮き出し領域の大きさを制御するようにした光記録媒体の再生方法。

6. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力に基づいて、上記読み出し光ビームを上記光記録媒体に照射するレーザ光源の出力制御を行うようにした請求項5記載の光記録媒体の再生方法。

7. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力と記憶手段に記憶された上記光記録媒体の線速度に対応する上記レーザ光源の出力基準値とを比較した出力に基づいて上記レーザ光源の出力制御を行うようにした請求項6記載の光記録媒体の再生方法。

8. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力に基づいて、上記読み出し光ビームと上記光記録媒体を挟んで相対向する側より外部磁界発生手段によって上記光記録媒体に印加される外部磁界の強さを制御するようにした請求項5又は6記載の光記録媒体の再生方法。

9. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力と記憶手段に記憶された上記光記録媒体の線速度に対応する補正値を、上記読み出し光ビームと上記光記録媒体を挟んで相

対向する側より上記光記録媒体に外部磁界を印加する外部磁界発生手段の入力信号に加算することによって、上記外部磁界発生手段から外部磁界の強さを制御するようにした請求項 5 又は 6 記載の光記録媒体の再生方法。

5 10. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体を再生した出力のレベルに基づいて上記磁氣的結合消滅領域の大きさを制御するようにした請求項 5 記載の光記録媒体の再生方法。

11. 信号に応じて位相ピットが形成されるとともに温度によって反射率が変化する光ディスクに対して読み出し光ビームを照射し、
10 読み出し光ビームの走査スポット内で反射率を部分的に変化させながら位相ピットを読み取るようにした光記録媒体の再生方法において、

上記光記録媒体を一定の回転速度で回転させて再生を行う場合に、光記録媒体上の再生位置を検出し、その再生位置での線速度に応じ
15 て上記読み出し光ビームの走査スポット内で反射率が変化している部分の大きさを制御するようにした光記録媒体の再生方法。

12. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力に基づいて、上記読み出し光ビームを上記光記録媒体に照射するレーザ光源の出力制御を行うようにした請求項 11 記載
20 の光記録媒体の再生方法。

13. 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体の再生位置を検出した出力と記憶手段に記憶された上記光記録媒体の線速度に対応する上記レーザ光源の出力基準値とを比較した出力に基づいて上記レーザ光源の出力制御を行うようにした請求項 12 記載の光記録
25 媒体の再生方法。

1 4 . 上記光記録媒体の再生方法は、上記光記録媒体を再生した出力のレベルに基づいて上記読み出し光ビームの走査スポット内で反射率が変化している部分の大きさを制御をするようにした請求項 1 記載の光記録媒体の再生方法。

5

10

15

20

25

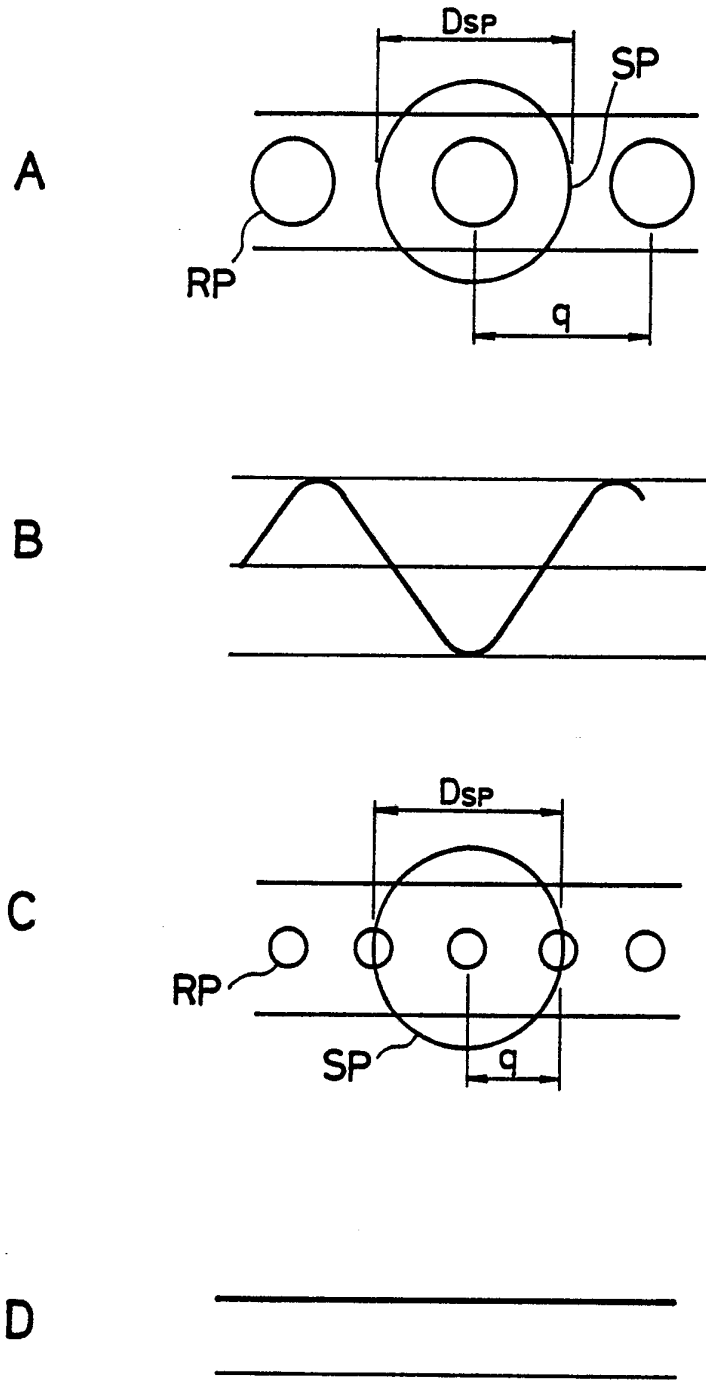


FIG. 1

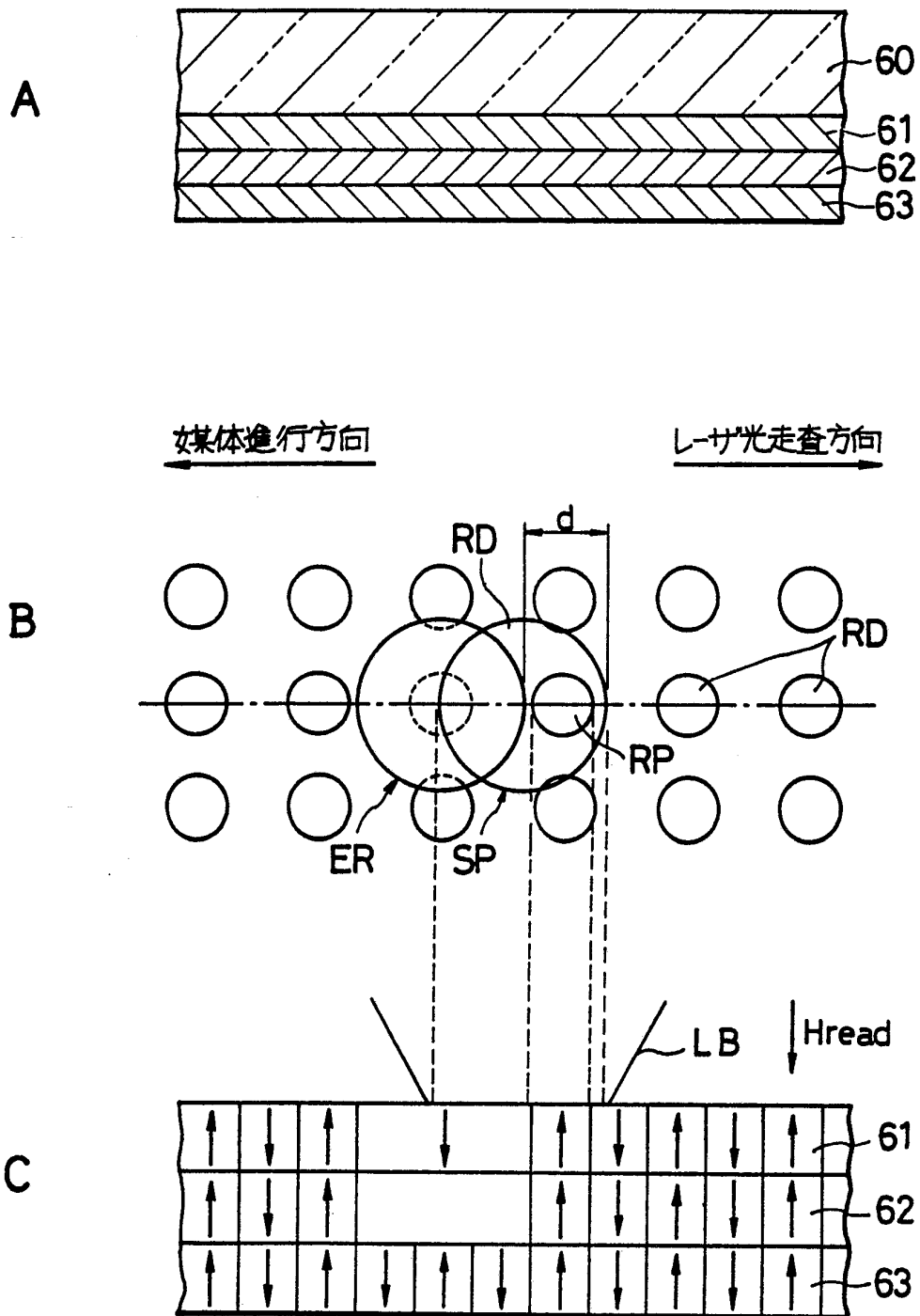


FIG. 2

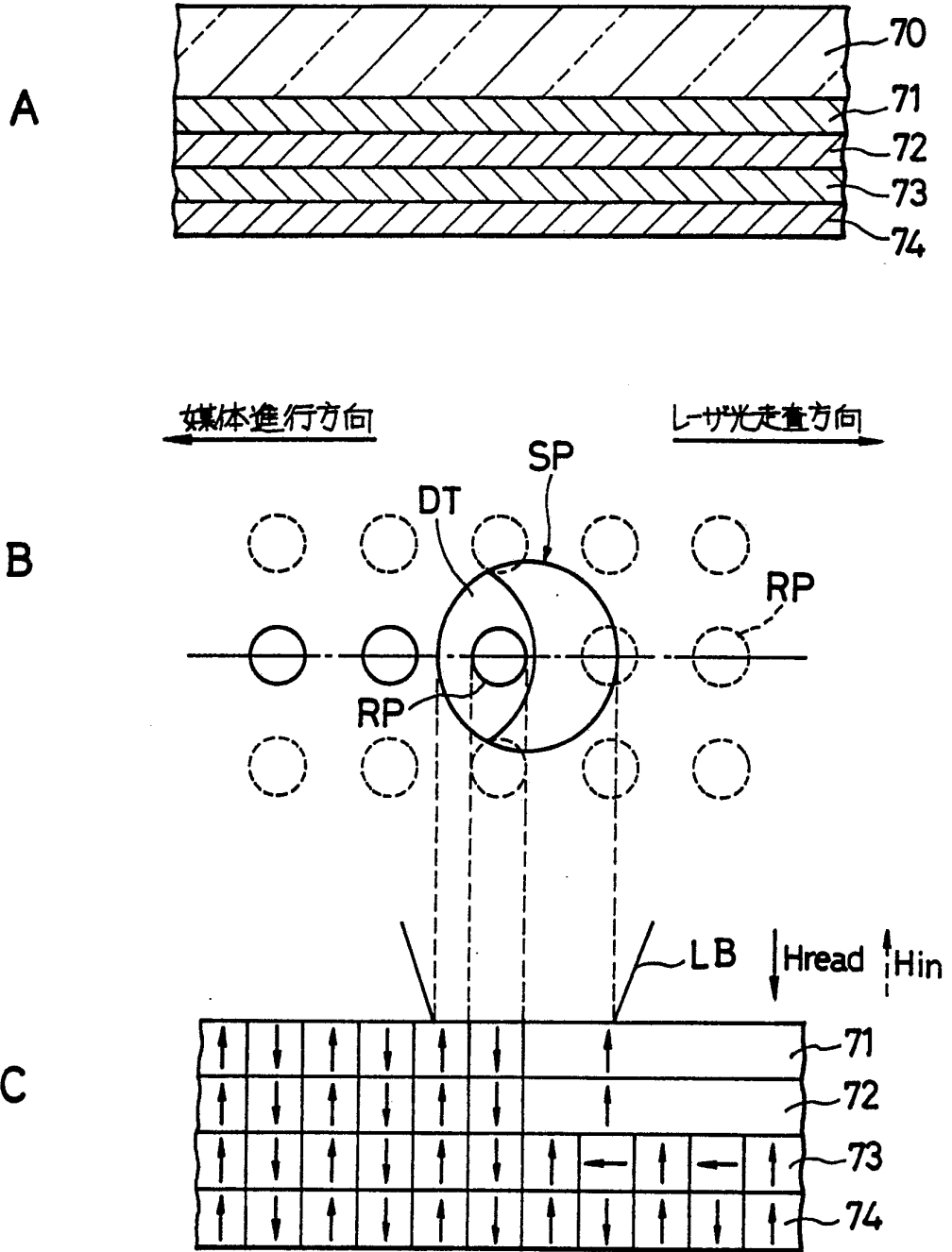


FIG. 3

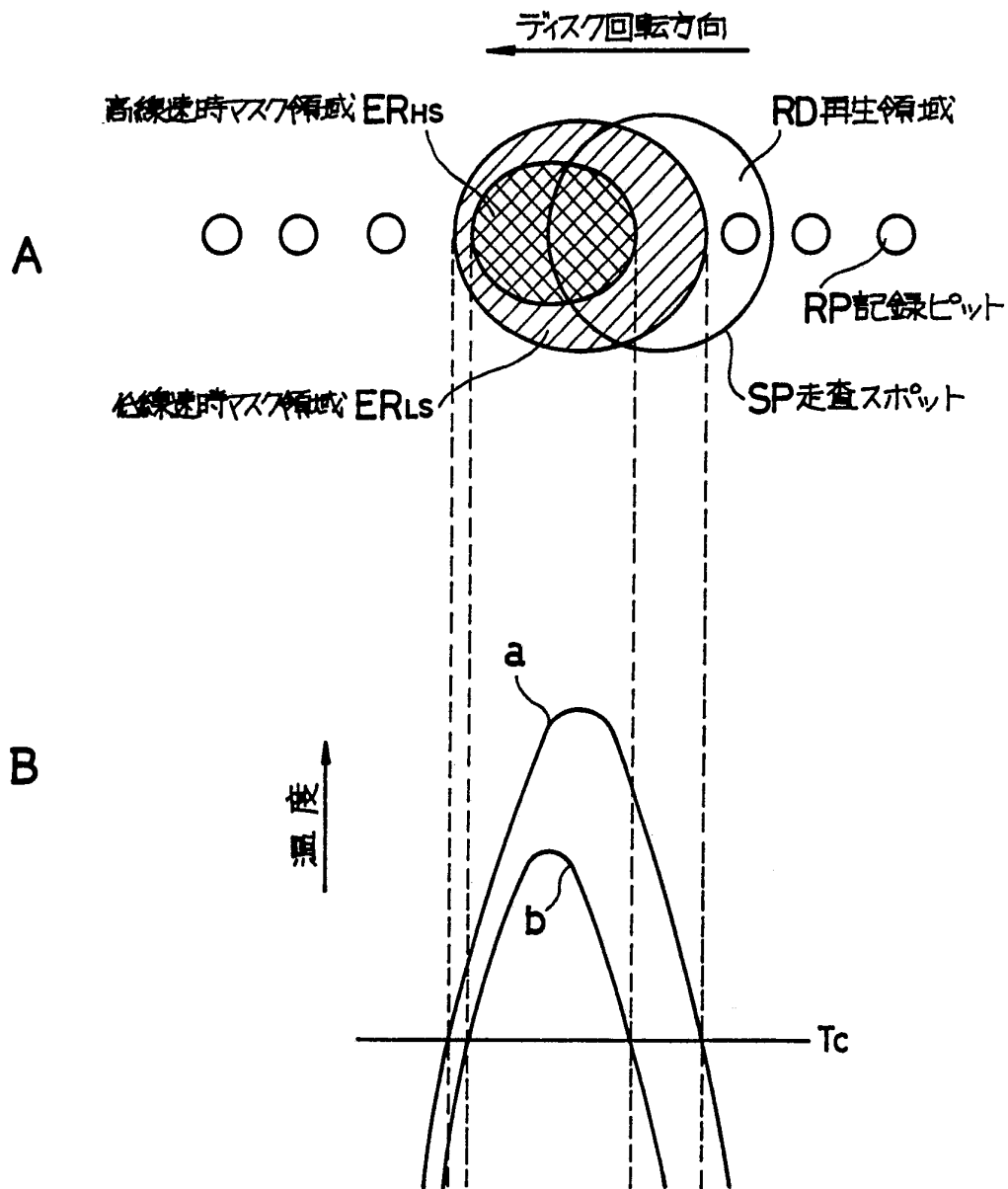


FIG. 4

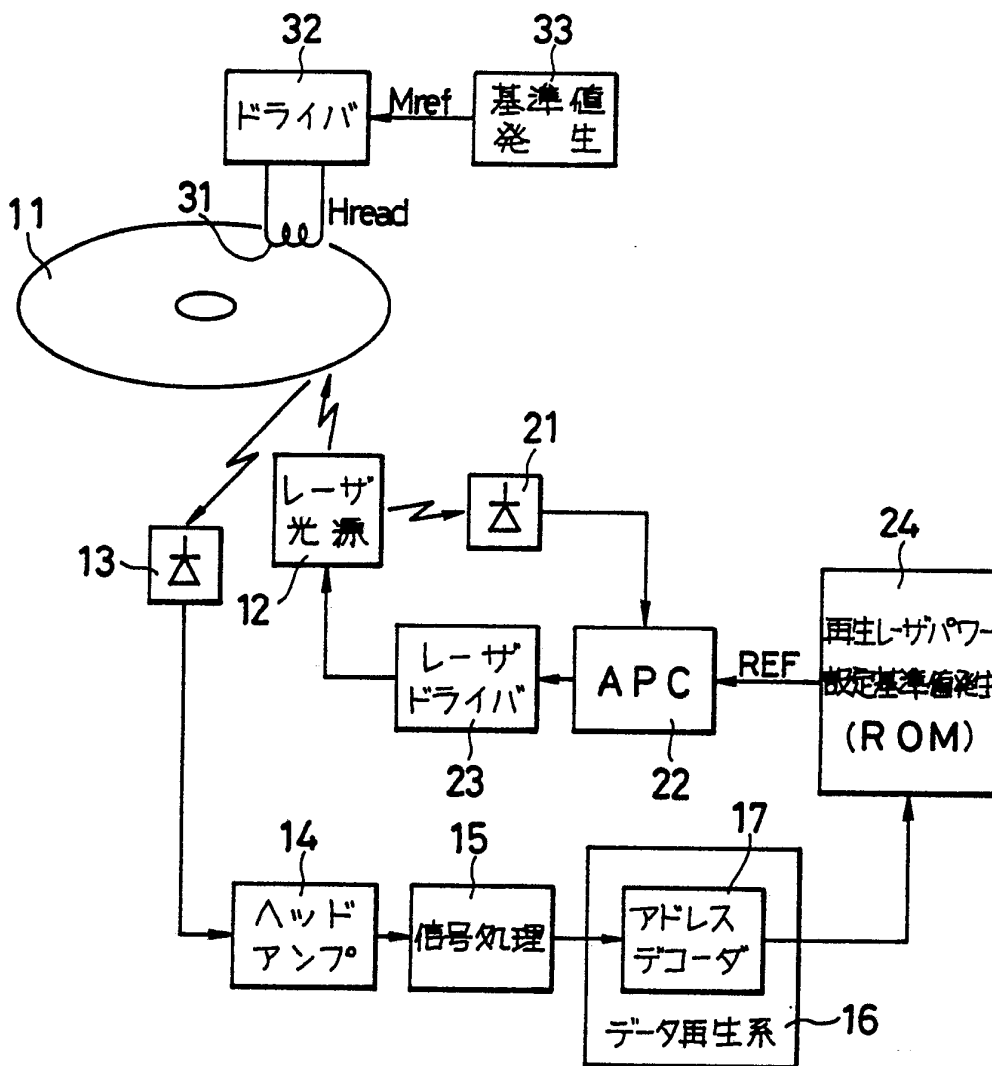


FIG.5 ✓

セクタ同期部	アドレス部	データ その他
プリフォーマット部		記録再生部
1セクタ		

FIG.6

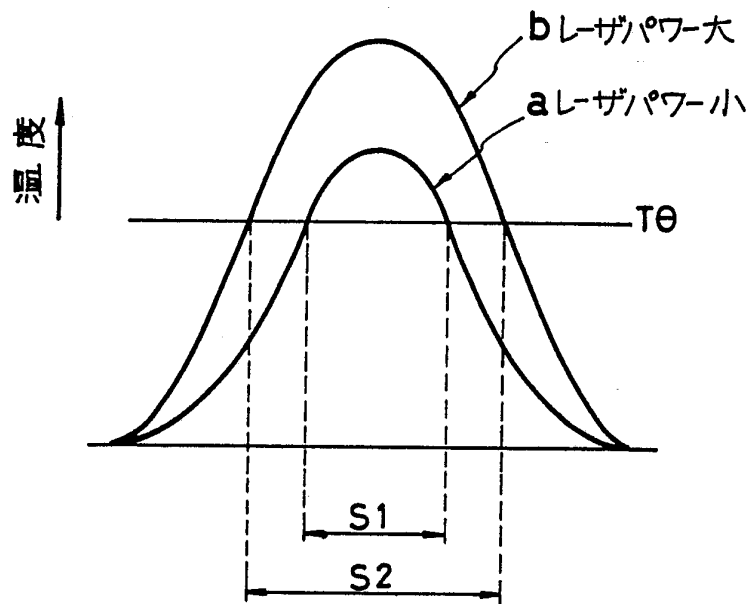


FIG.7

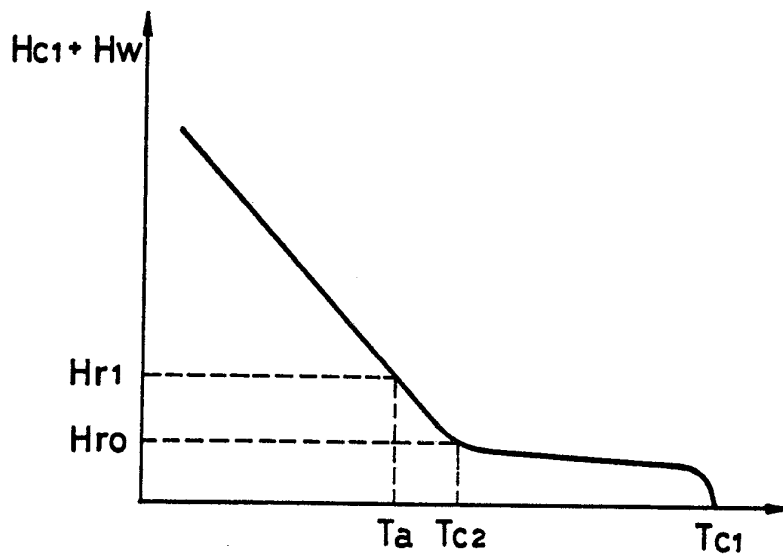


FIG.8

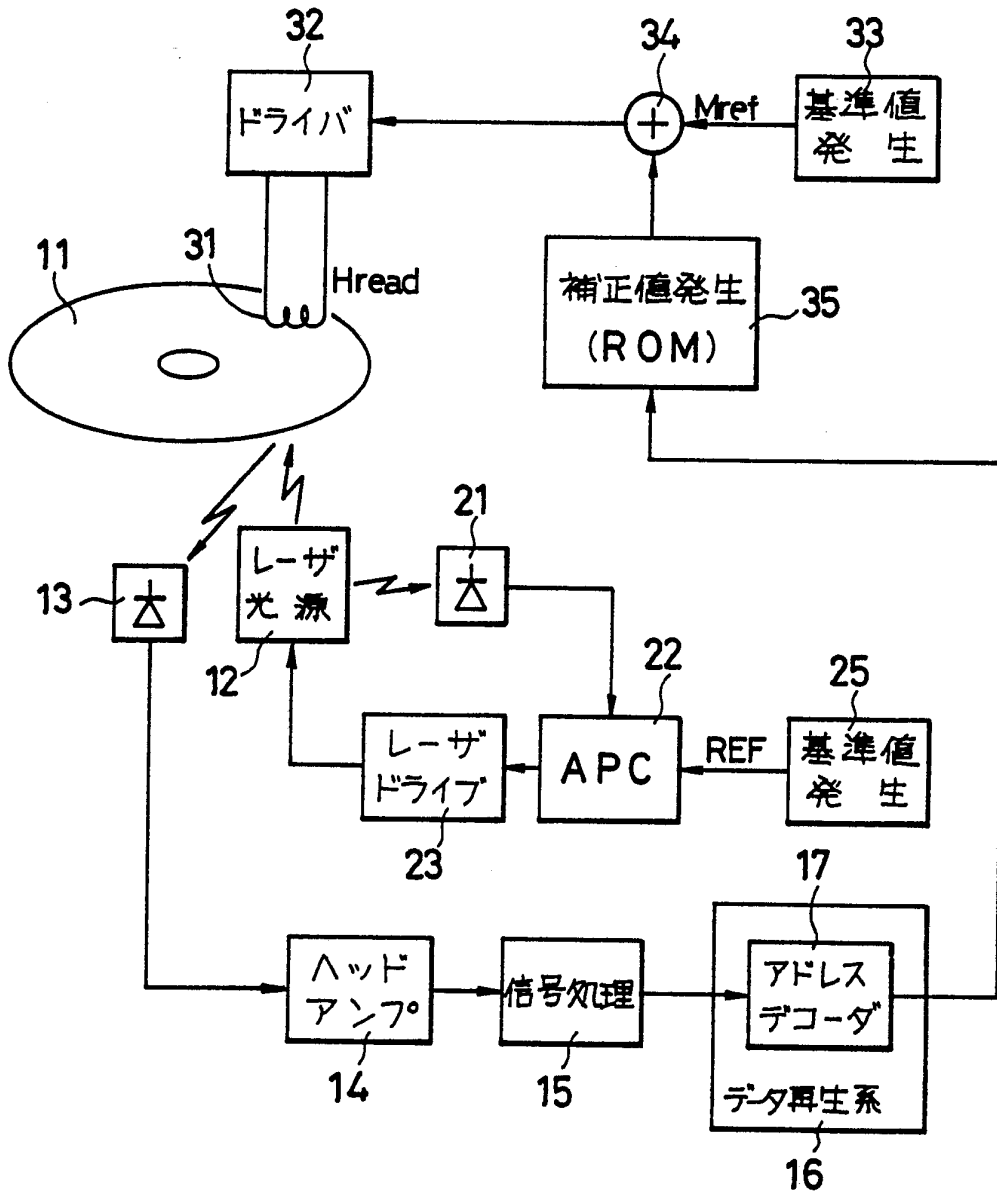


FIG. 9

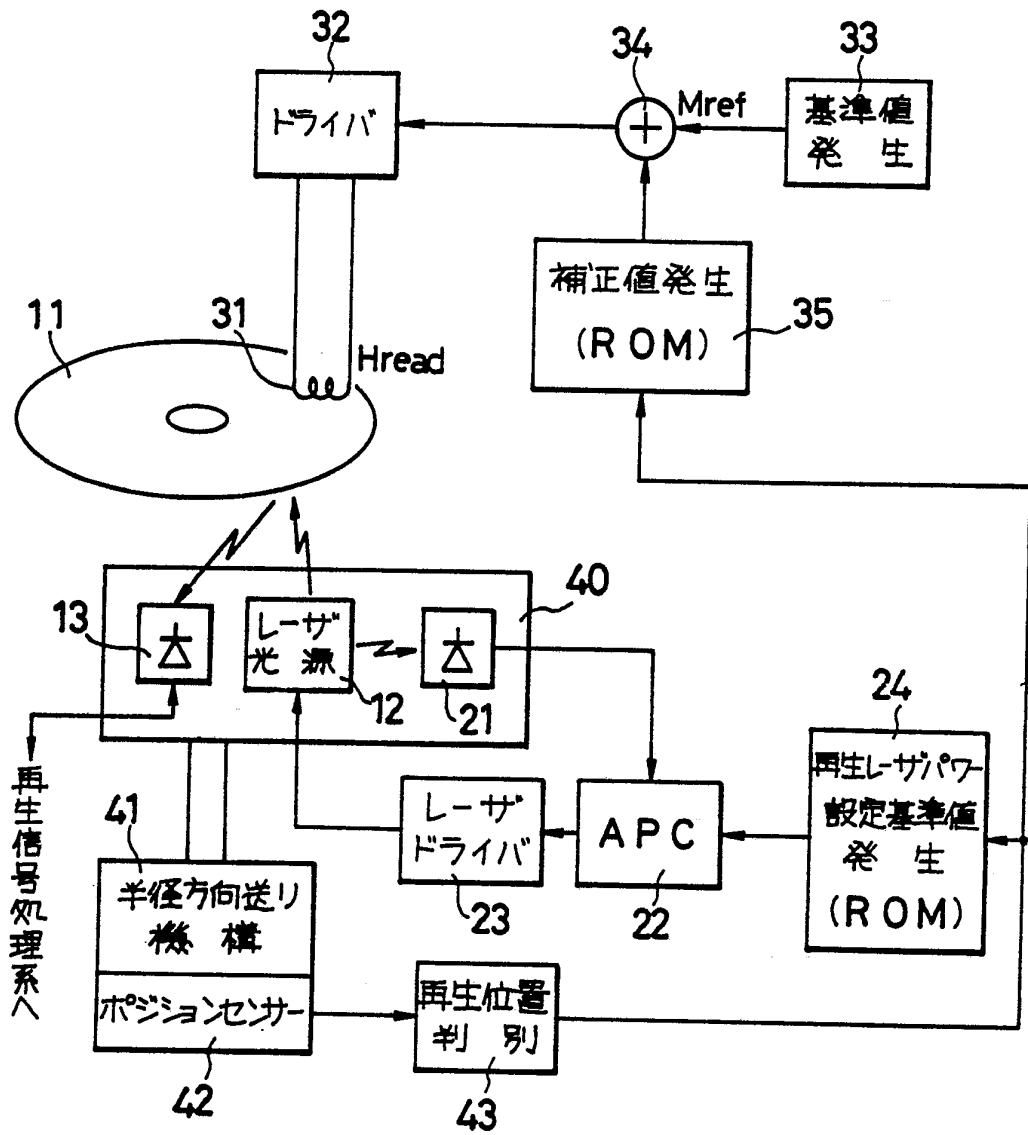


FIG.10

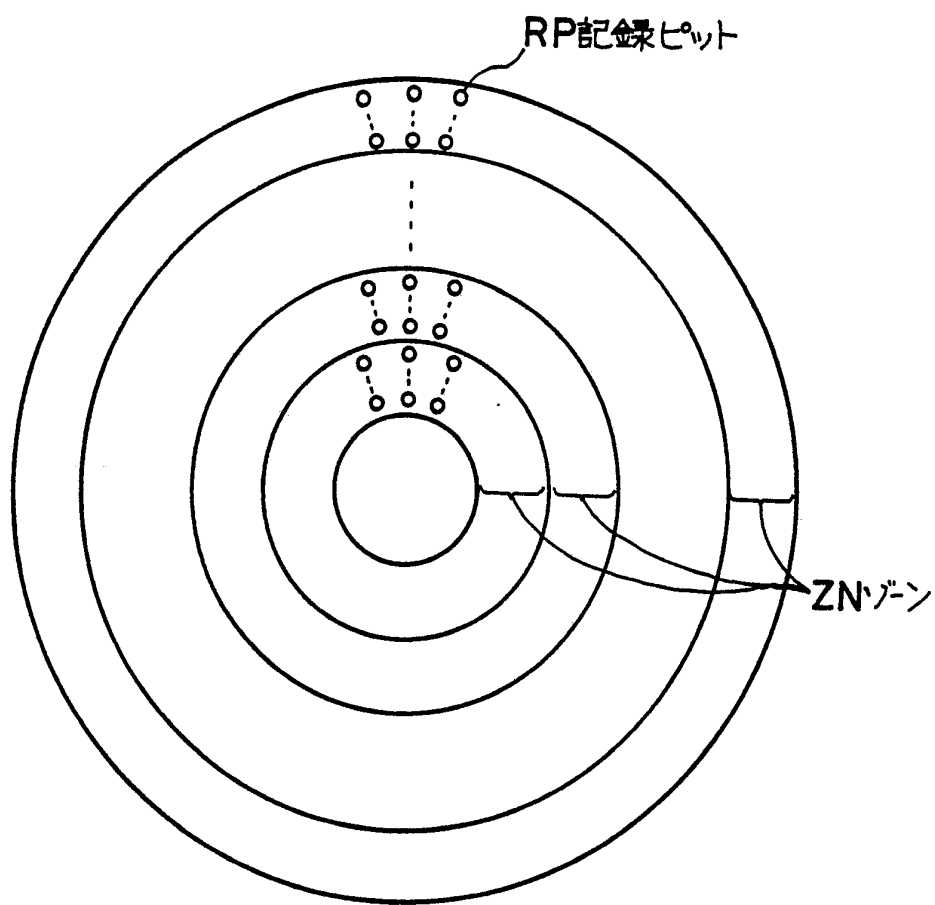


FIG.11

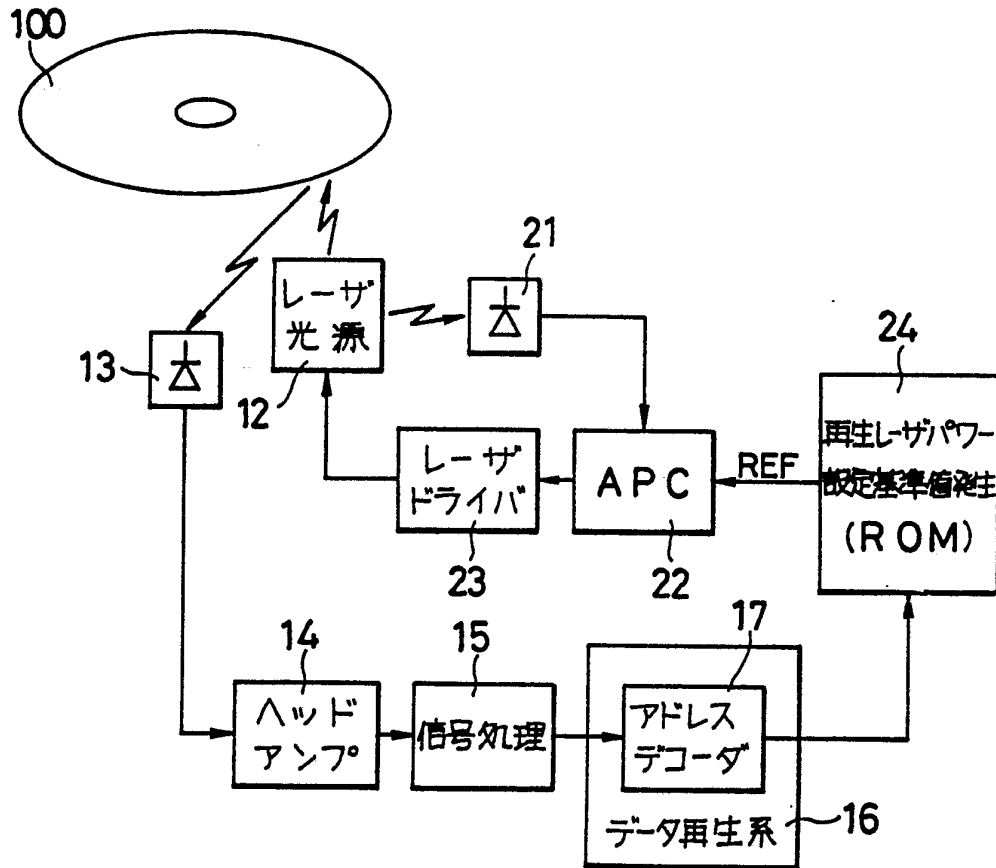


FIG.12

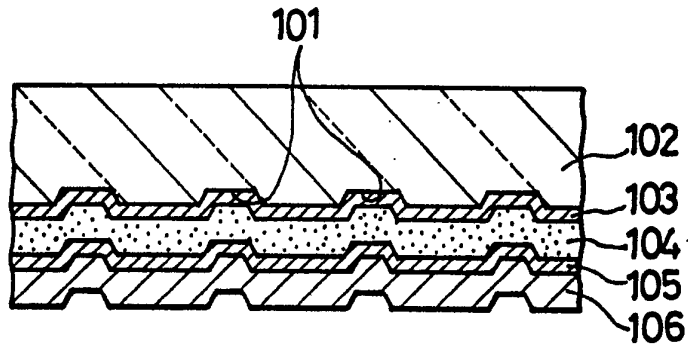


FIG.13

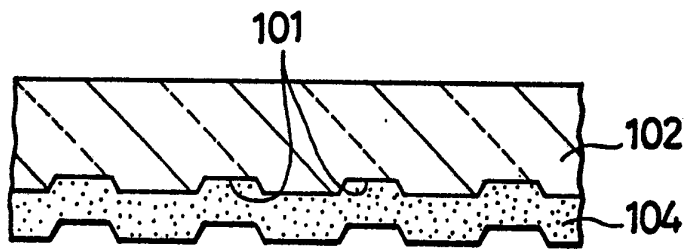


FIG.14

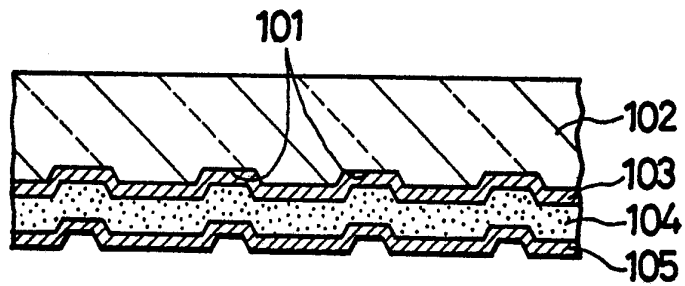


FIG.15

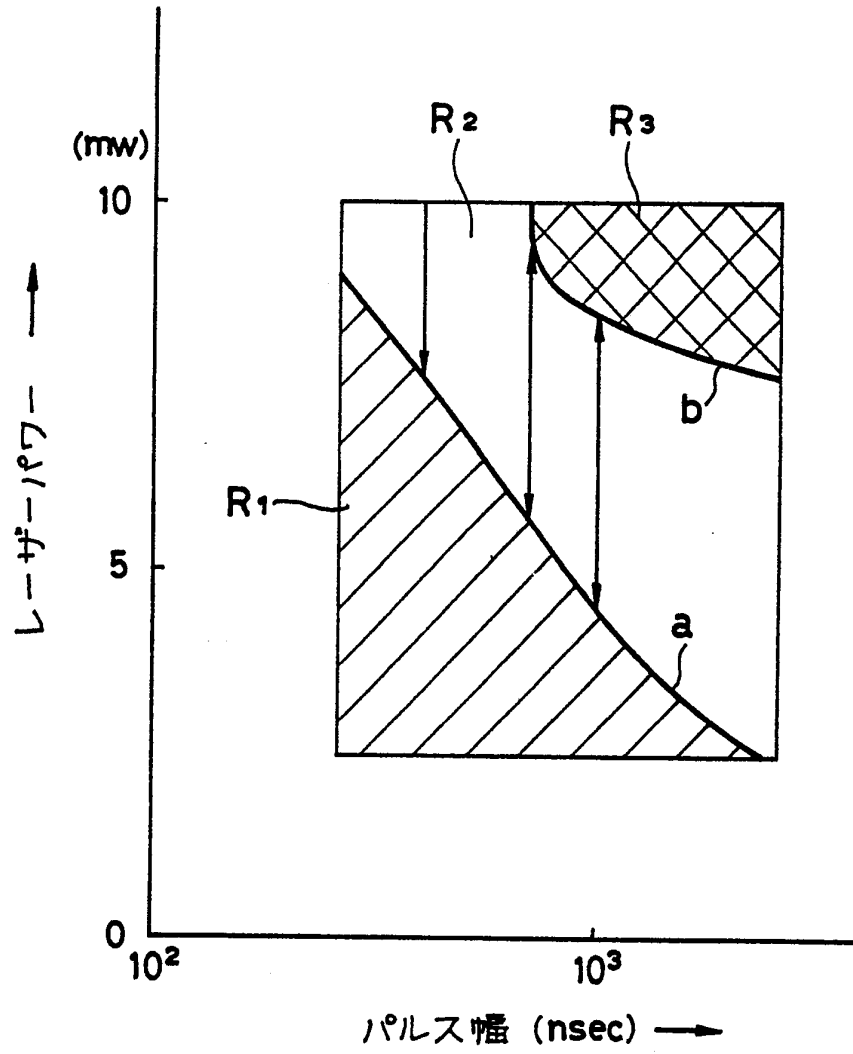


FIG.16

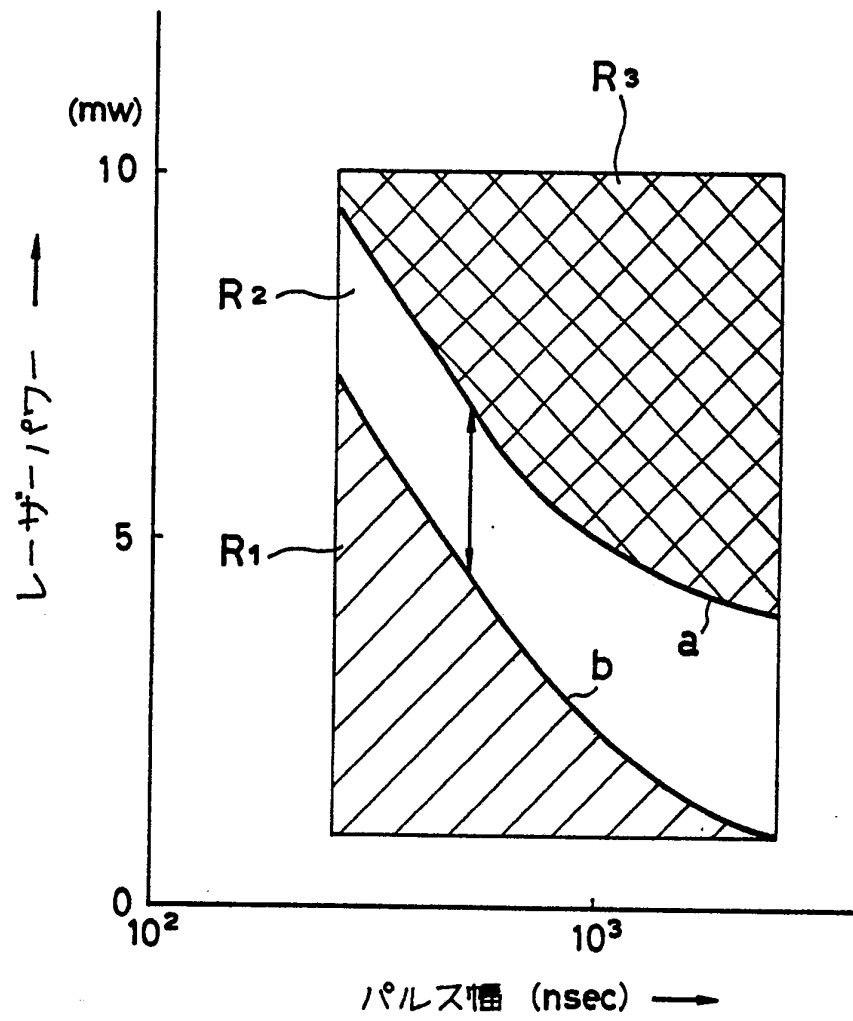


FIG.17

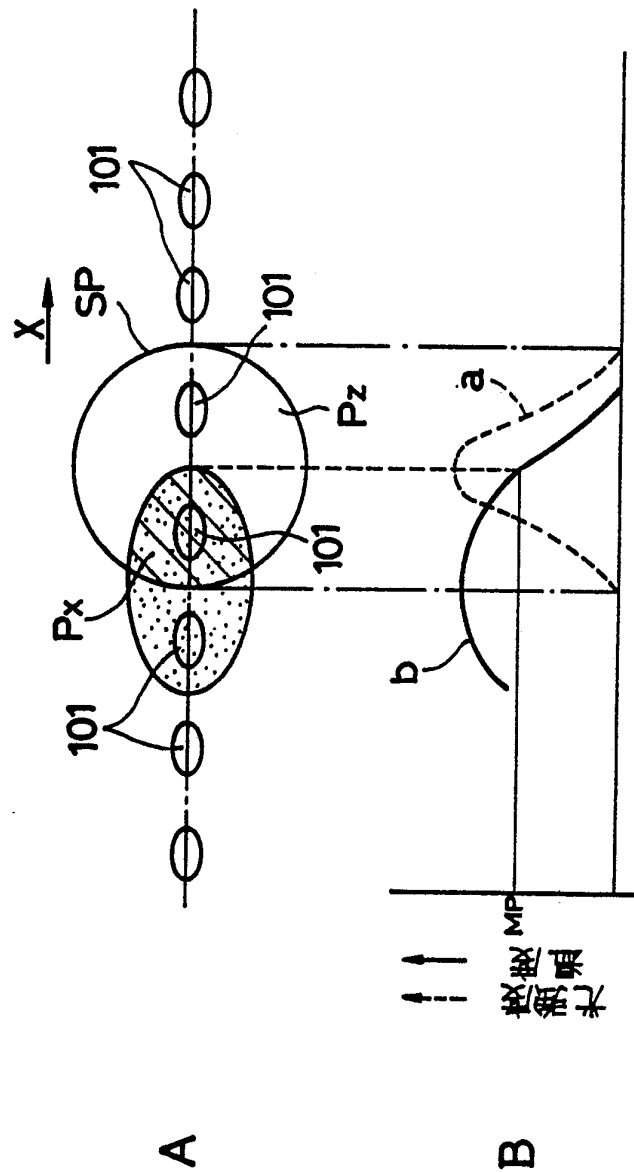


FIG.18

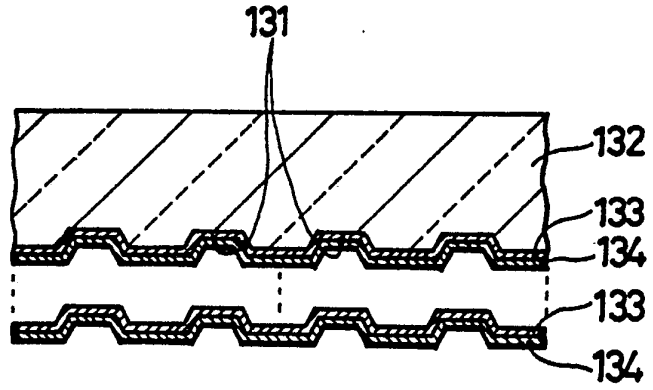


FIG.19

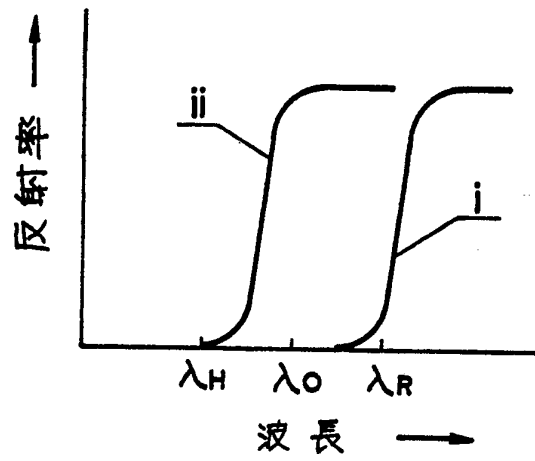


FIG.20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP91/01438

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int. Cl ⁵ G11B11/10, 7/00				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁷				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	G11B11/10, G11B7/00			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸				
Jitsuyo Shinan Koho	1955 - 1990			
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1990			
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹				
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³		
A	JP, A, 01-143041 (Sony Corp.), June 5, 1989 (05. 06. 89), (Family: none)	1, 5		
A	JP, A, 01-143042 (Sony Corp.), June 5, 1989 (05. 06. 89), (Family: none)	1, 5		
A	JP, A, 63-187439 (Hitachi, Ltd.), August 3, 1988 (03. 08. 88), & DE, A1, 3802693	2, 3, 6, 7		
A	JP, A, 61-59605 (Canon Inc.), March 27, 1986 (27. 03. 86), (Family: none)	8, 9		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> [*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document 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 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "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 "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 </td> </tr> </table>			[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document 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 "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
[*] Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document 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 "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			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report			
November 25, 1991 (25. 11. 91)	December 9, 1991 (09. 12. 91)			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer			
Japanese Patent Office				

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC)		
Int. Cl. ⁴ G11B11/10, 7/00		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
IPC	G11B11/10, G11B7/00	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1955-1990年 日本国公開実用新案公報 1971-1990年		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
A	JP, A, 01-143041 (ソニー株式会社), 5. 6月. 1989 (05. 06. 89) (ファミリーなし)	1, 5
A	JP, A, 01-143042 (ソニー株式会社), 5. 6月. 1989 (05. 06. 89) (ファミリーなし)	1, 5
A	JP, A, 63-187439 (株式会社 日立製作所), 3. 8月. 1988 (03. 08. 88) &DE, A1, 3802693	2, 3, 6, 7
A	JP, A, 61-59605 (キャノン株式会社), 27. 3月. 1986 (27. 03. 86) (ファミリーなし)	8, 9
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「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)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「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</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」 同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
25. 11. 91	09. 12. 91	
国際調査機関	権限のある職員	5 D 9 0 7 5
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	小 松 正 ㊟