

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4411262号
(P4411262)

(45) 発行日 平成22年2月10日 (2010. 2. 10)

(24) 登録日 平成21年11月20日 (2009. 11. 20)

(51) Int. Cl.		F I			
G 1 1 B	7/004	(2006. 01)	G 1 1 B	7/004	Z
G 1 1 B	7/085	(2006. 01)	G 1 1 B	7/085	B
G 1 1 B	7/007	(2006. 01)	G 1 1 B	7/007	

請求項の数 4 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2005-277807 (P2005-277807)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成17年9月26日 (2005. 9. 26)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(62) 分割の表示	特願2001-12624 (P2001-12624) の分割	(74) 代理人	110000062 特許業務法人第一国際特許事務所
原出願日	平成13年1月22日 (2001. 1. 22)	(72) 発明者	中嶋 淳策 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(65) 公開番号	特開2006-19019 (P2006-19019A)	(72) 発明者	竹内 仁志 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
(43) 公開日	平成18年1月19日 (2006. 1. 19)	(72) 発明者	野村 勝 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
審査請求日	平成17年9月26日 (2005. 9. 26)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

片面に複数の記録層を有する記録可能な光ディスクの記録再生装置において、
前記光ディスクに情報を記録する動作に先立って、前記光ディスクの前記記録層の少なくとも一つに対し、ユーザーの前記情報を記録できるユーザー記録領域に隣接する外周側もしくは内周側の領域の少なくとも一方をプリライトするとともに、
入力されてくるユーザーの前記情報を前記ユーザー記録領域に記録する際に一時的に記憶可能なバッファメモリを備えており、
前記情報を一つの前記記録層から別の前記記録層に記録するに際して、プリライトされた前記領域で層間ジャンプを行うことを特徴とする光記録再生装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載の光記録再生装置において、
複数の前記記録層にプリライトする際、光入射側から見て、奥の前記記録層を手前の前記記録層より先にプリライトすることを特徴とする光記録再生装置。

【請求項3】

請求項2記載の光記録再生装置において、
プリライトする時のレーザーパワーと、奥の前記記録層の前記ユーザー記録領域に記録する時のレーザーパワーとが異なることを特徴とする光記録再生装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項記載の光記録再生装置において、

20

前記ユーザー記録領域に隣接する外周側もしくは内周側のプリライトされる前記領域を、前記ユーザーの情報を含まない記録領域として作製することを特徴とする光記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、片面に複数の記録層をもつ記録可能な光ディスクに対して記録再生を行う光記録再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

記録可能な光ディスクには、相変化材料を記録層にもつ書換え可能なCD-RW、DVD-RW、DVD-RAMや、有機色素材料を記録層にもつ書き換え不能なCD-R、DVD-Rがある。

【0003】

光ディスクに対して記録再生を行う光記録再生装置は、これらのディスクの記録層に集光照射する光の強度を変化させることで、ディスクの記録層に記録マークを形成し、情報の記録を行っている。光強度の大きい箇所では記録材料物性に変化が起こり、マークが形成され、光強度の小さいところでは、物性変化が起こらずスペースとなる。

【0004】

情報の再生においては、記録層の物性変化が起こらないように、記録時より小さい強度の光を照射し、上記マーク・スペースにおける反射光量の差により情報を読み取ることとなる。

【0005】

これら記録可能なディスクの記録容量を向上させる方法として、ディスク片面に記録層を2層積層した片面2層ディスクがある。これは、再生専用ディスクであるDVD-ROMで採用されている手法を踏襲したものであって、2つの記録層の間を透明層によって隔てることによって作製された光ディスクであり、この光ディスクに対して、照射光をディスクの同じ側から入射させて、選択された記録層の再生を行うものである。

【0006】

この方法では、光入射側から見て奥にある記録層の情報を再生する際には、手前にある記録層を透過した光を用いる必要がある。手前の記録層が、中ほどの半径位置まで記録が行われているディスクにおいて、奥側の記録層を再生しようとする、次のような問題が生じる。

【0007】

図8(a)、(b)、(c)は片面2層ディスク1に、奥の記録層2と手前の記録層3とが積層されており、ディスク1はスピンドルモーター4により回転している様子を断面図で表わしている。対物レンズ5により集光された光6は、奥の記録層2にフォーカスしている。

【0008】

記録層2、3において、斜線が施された部位は、記録済み領域7であり、斜線が施されていない部位は、未記録領域8である。図8(a)、(b)においては、奥の記録層2から記録が開始され、続いて、手前の記録層3の外周側から、内周側に向けて記録されたディスクを示している。

【0009】

図8(a)は、記録層3の未記録領域8を通して、記録層2が記録再生されている様子を表わしており、図8(b)は、記録層3の記録済み領域7を通して、記録層2が記録再生されている様子を表わしている。

【0010】

図8(a)のように、手前の記録層3の未記録領域8を通して、奥の記録層2の内周付近の再生を行う時と、図8(b)のように、手前の記録層3の記録済み領域7を通して、

10

20

30

40

50

奥の記録層 2 の外周付近の再生を行う時とでは、反射光量が異なってしまうという現象が起こる。

【0011】

また、2層ディスクでは、積層する形で記録層 2、3 が形成され、各層で別々にトラックが形成される。そのため、手前の記録層 3 と奥の記録層 2 とでトラックの偏芯の程度や位置が一致していない。

【0012】

これにより、手前の記録層 3 の記録済み領域 7 と未記録領域 8 との境界付近に位置する奥の記録層 2 を再生しようとする時、層間のトラック偏芯ずれによって、ディスク 1 回転の間に、図 8 (a)、(b) 両方の状態が起こり、反射光量が短時間で変動することになる。

10

【0013】

反射光量の変動は再生誤りを生じさせ、ディスクの信頼性が低下する。記録の場合も同様に、図 8 (a)、(b) の状態が生じると、奥の記録層 2 へ到達する光強度が変動し、記録マークが不揃いになり、安定して書き込みができなくなる。

【0014】

これに対して、図 8 (c) のように、手前の記録層 3 を記録してから、奥の記録層 2 を記録することで、図 8 (a)、(b) の状態を回避する方法が提案されている (特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】特開 2000 - 285469 号公報

20

【0015】

この方法を用いれば、奥の記録層 2 を記録再生する時には、手前の記録層 3 は、全面記録済みになっているため、上述のような光強度の変動は起きず、再生誤りや、記録マークの不揃いをなくすることができる。

【0016】

尚、手前の記録層 3 を記録再生する時には、光路中に光強度を変動させる因子はない (即ち、記録層が単層のディスクに対する記録再生と同じ条件になる) から、当然光強度の変動は起きない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0017】

しかしながら、上述した特許文献 1 に開示された方法を用いても、ディスクの最外周や最内周において、奥の記録層を記録再生する時に、光強度の変動が起きるといった問題が依然として残っている。

【0018】

この理由について説明する。図 9 は、特許文献 1 に開示されているように、光ピックアップが手前の記録層の内周から外周へと記録を行った後、奥の記録層の最外周にジャンプして記録を続行する時のディスク外周付近の様子を表わしている。

【0019】

奥の記録層 2 と手前の記録層 3 とのトラック偏芯の違いにより、図 9 (a)、(b)、(c) の状態ができることになる。図 9 (a) は、手前の記録層 3 と奥の記録層 2 の最外周トラックの半径位置が一致している場合であり、図 9 (b) は、各層トラックの偏芯ずれにより、手前の記録層 3 の最外周トラックの半径位置が、奥の記録層 2 の最外周トラックの半径位置より、外周側に寄っている場合であり、図 9 (c) は、図 9 (b) の逆の場合である。

40

【0020】

つまり、上述の従来技術で述べた問題と同じ問題が、奥の記録層 2 の最外周を記録再生する際に起こるわけである。片面 2 層の DVD - ROM の場合、層間距離は 50 μ m 程度であり、記録可能なディスクにおいても同程度の層間距離が設けられる。

【0021】

50

対物レンズ5のNA = 0.6とすると、奥の記録層2にフォーカスオンしている時、手前の記録層3には、およそ直径42 μmの領域に光が照射されている。層間のトラック偏芯の違いは最大300 μm程度あるため、図9(a)、(b)、(c)の状態が起こり得るわけである。

【0022】

ここでは、奥の記録層2の外周側を例にして説明しているが、奥の記録層2の内周側でも事情は同じであり、奥の記録層2の最内周付近・最外周付近の記録再生が安定しないという問題が生じる。

【0023】

本発明は、上記問題点を考慮してなされたものであり、片面に複数の記録層を有する記録可能な光ディスクに層間ジャンプをして記録再生を行う際に当該ディスクへの記録再生を安定に行うとともに、装置に入力されてくるユーザーの情報の記録の際に当該情報を一時的に記憶可能なバッファメモリの負担を軽減することを解決すべき課題とし、そうしたディスクへの記録再生を安定にするとともにバッファメモリの容量大型化を回避することが可能な光記録再生装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0024】

片面に複数の記録層を有する記録可能な光ディスクは、各記録層において、グループもしくはランドからなり、情報を記録可能なトラックが形成されており、光入射側から見て、手前の記録層のデータ領域が、奥の記録層のデータ領域より広くなるように形成されている。

【0025】

また、上記片面に複数の記録層を有する記録可能な光ディスクにおいては、光入射側から見て、手前の記録層の記録可能領域の最外周の半径位置が、奥の記録層の記録可能領域の最外周の半径位置より外周側にあり、かつ、手前の記録層の記録可能領域の最内周の半径位置が、奥の記録層の記録可能領域の最内周の半径位置より内周側にある。上記の光ディスクによれば、光入射側から見て、奥の記録層の最外周・最内周近辺での記録再生が安定し、信頼性の高い光ディスクを得ることができる。

【0026】

片面に複数の記録層を有する記録可能な光ディスクの記録再生装置においては、記録層間をジャンプする際、ピックアップを半径方向に規定量移動させた後、目的とする記録層へジャンプすることが行われている。この記録再生装置によれば、層間ジャンプした先は、必ずトラック信号が得られる領域になっているので、トラックはずれによるアクチュエーターの破損や目的アドレスへのアクセスの遅延がなくなり、信頼性の高い光記録再生装置が得られる。

【0027】

本願の第1の発明は、片面に複数の記録層を有する記録可能な光ディスクの記録再生装置において、前記光ディスクに情報を記録する動作に先立って、前記光ディスクの前記記録層の少なくとも一つに対し、ユーザーの前記情報を記録できるユーザー記録領域に隣接する外周側もしくは内周側の領域の少なくとも一方をプリライトするとともに、入力されてくるユーザーの前記情報を前記ユーザー記録領域に記録する際に一時的に記憶可能なバッファメモリを備えており、前記情報を一つの前記記録層から別の前記記録層に記録するに際して、プリライトされた前記領域で層間ジャンプを行うことを特徴とする。

【0028】

本願の第2の発明は、第1の発明である光記録再生装置において、複数の記録層にプリライトする際、光入射側から見て、奥の記録層を手前の記録層より先にプリライトすることを特徴とする。

【0029】

本願の第3の発明は、第1の発明である光記録再生装置において、プリライトする時のレーザーパワーと、ユーザーデータを奥の記録層のユーザー記録領域に記録する時のレー

10

20

30

40

50

ザーパワーとが異なることを特徴とする。

【0030】

本願の第4の発明は、第1の発明である光記録再生装置において、前記ユーザー記録領域に隣接する外周側もしくは内周側のプリライトされる前記領域を、前記ユーザーの情報を含まない記録領域として作製することを特徴とする。

【発明の効果】

【0032】

本願の第1の発明によれば、片面に複数の記録層を有する記録可能な光ディスクに対して、ユーザーの情報を記録できるユーザー記録領域に隣接する外周側もしくは内周側の領域の少なくとも一方をプリライトしておき、プリライトされた領域で層間ジャンプを行うので、層間ジャンプをして記録再生を行う際に当該ディスクへの記録再生を安定に行うことができるとともに、装置に入力されてくるユーザーの情報の記録の際に当該情報を一時的に記憶可能なバッファメモリの負担が軽減されるために、バッファメモリの容量大型化を回避することができる。

10

【0033】

本願の第2、3の発明によれば、プリライトを安定に行うことができ、光入射側から見て、奥の記録層の最外周・最内周近辺での記録再生が安定し、信頼性の高い光ディスクを作製する光記録再生装置を提供することができる。

【0034】

本願の第4の発明によれば、光記録再生装置のバッファメモリにかかる負担を小さくでき、奥の記録層の最外周・最内周近辺での記録再生が安定し、信頼性の高い光記録再生装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明するが、上記従来例と同一部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0037】

図1(a)に本発明に関連する光ディスクを示す。記録層はDVD-RW等に用いられている相変化記録材料であり、グループを螺旋状に構成したトラックを持っている。

【0038】

光入射側から見て手前の記録層3は奥の記録層2よりも広い書き込み領域を持っている。つまり、手前の記録層3の記録領域の最外周の半径位置は、奥の記録層2の記録領域の最外周の半径位置よりも外側にあり、記録領域の最内周の半径位置は手前の層の方が内側にある。

30

【0039】

このように記録領域を設定することで、図1(b)に示すように、手前の記録層3に書き込んだ後に奥の記録層2を書き込む時、入射光路中には必ず記録済みの手前の記録層3が入ることとなる。これによって、奥の記録層2の最外周付近や最内周付近を記録再生する時の光強度変動を防止することが可能となる。

【0040】

このような条件を満たす手前の記録層3や奥の記録層2の記録領域の半径位置は以下のようになる。

40

【0041】

図2に示すように、対物レンズ5のNAを、空気の屈折率を n_1 、ディスク基板の屈折率を n_2 、集光される光線束のうち最大の傾角を θ_1 、 θ_2 、手前の層3と奥の層2との距離をL、奥の層2にフォーカスオンしているとき光路中にある手前の層3の半径をPとすると、

$$\begin{aligned} &= n_1 \sin \theta_1 \\ n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ P &= L \tan \theta_2 \end{aligned}$$

50

となる。

【0042】

これらの式から、

$$P = L / (n_2^2 - 1)^{1/2}$$

が導かれる。

【0043】

図1(b)に示すように、手前の層3の最外周の半径位置を R_{out} 、最内周の半径位置を R_{in} とし、奥の層2の最外周の半径位置を r_{out} 、最内周の半径位置を r_{in} とすれば、 $r_{out} + P < R_{out}$

$$R_{in} + P < r_{in}$$

なる条件を満たすようにしておけば、層間のトラック偏芯ずれが無い場合には、奥の層2の記録再生時に光強度変動が無いことになる。

【0044】

層間の偏芯ずれが存在する場合は、

$$r_{out} + P + \Delta < R_{out}$$

$$R_{in} + P + \Delta < r_{in}$$

なる関係を満たしていればよい。

【0045】

この光ディスクでは、12cm直径のDVDと同等のパラメータのディスクを作ったので、 $\Delta = 0.6$ 、 $L = 50 \mu\text{m}$ 、 $n_2 = 1.55$ とし、 $P = 21 \mu\text{m}$ となった。ディスク基板に対する各層トラックの偏芯ずれは、150 μm 以内に収めることができるため、各層トラック間の偏芯ずれは最大300 μm となり、 $P + \Delta = 321 \mu\text{m}$ となる。

【0046】

そこで、

R_{out} の最小値を58.0mm

r_{out} の最大値を57.67mm

R_{in} の最大値を22.6mm

r_{in} の最小値を22.93mm

として設計することで、奥の層2の最外周付近や最内周付近の記録再生を安定に行うことのできるディスクを作製することができた。

【0047】

次に、本光記録再生装置の実施形態に関連して、2層ディスクへ記録された様子をもう少し詳しく述べる。図3(a)は、手前の記録層3の内周から外周に向けて記録した後、奥の記録層2の外周から内周に向けて記録を継続し、奥の記録層2の中央付近で記録が完了したディスクを示している。

【0048】

N_0 、 N_3 、 N_4 、 N_7 、 N_8 は、順に手前の記録層3の記録可能領域の最初のアドレス、手前の記録層3の記録可能領域の最後のアドレス、奥の記録層2の記録可能領域の最初のアドレス、奥の記録層2の記録終了アドレス、奥の記録層2の記録可能領域の最後のアドレスを示している。

【0049】

N_0 、 N_3 、 N_4 、 N_8 の半径位置は、上述した条件を満たすように決められている。領域8aは未記録領域であり、本来ユーザーが記録可能な領域である。それに対し、領域8b-1、8b-2、8b-3、8b-4は未記録領域ではあるが、ユーザーによる記録が行われない領域である。

【0050】

領域8b-1、8b-2、8b-3、8b-4が設けられる理由を説明する。図4(a)は未記録トラックを表わしている。グループ(G)で構成されたトラックに隣接してランドプレピット(LPP)と呼ばれるピットが形成されている。LPPには、アドレスナンバーが書かれている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

光ディスク装置が、情報を記録する際には、トラック上を光ビームスポットが走行するように、プッシュプル法でトラッキングする。プッシュプル法では、光ビームスポットとグループとの相対的な位置関係からトラッキング信号が得られる。

【 0 0 5 2 】

また、プッシュプル信号に現れる L P P 信号を読み出してアドレスナンバーを検知し、目的のアドレスから記録を開始したり、目的のアドレスまで記録を行うといった動作をする。光ビームスポットの走行方向は図中の矢印の方向である。

【 0 0 5 3 】

図 4 (b) は、k 番目のアドレスから記録が開始されたことを表わしている。斜線部が記録領域であり、斜線を施していない領域は未記録領域である。ところで、k 番目のアドレスの先頭から正確に記録を開始する為には、光ビームスポットは、その手前のアドレス領域からトラック上を走行しており、かつ、(k - 1) 番目のアドレスを検知している必要がある。

10

【 0 0 5 4 】

つまり、記録を開始する k 番目のアドレスの手前には、記録を開始する為の助走路が必要となる。これが図 4 (b) における (k - 1)、(k - 2)、(k - 3)、(k - 4) 番目のアドレス領域である。

【 0 0 5 5 】

図 4 (c) は、手前の記録層 3 への記録に引き続いて、奥の記録層 2 への記録を行った 2 層ディスクの模式図である。手前の記録層 3 では、矢印 1 3 1 の方向に i 番目のアドレスまで記録が行われ、矢印 1 3 2 の方向に層間ジャンプした後、矢印 1 3 3 の方向に、奥の記録層 2 の j 番目のアドレスから記録が開始された様子を表わしている。

20

【 0 0 5 6 】

図 4 (b) で説明したように、奥の記録層 2 の j 番目のアドレスから記録を開始するには、助走路が必要であり、奥の記録層 2 の (j - 1) 番目のアドレス以前の領域 1 3 5 がそれに当たる。一方、手前の記録層 3 への記録が完了した i 番目のアドレス以後にも、記録を行わない領域 1 3 4 が設けられる。

【 0 0 5 7 】

もし、領域 1 3 4 が設けられていないと、i 番目のアドレス領域の記録を完了すると同時に、層間ジャンプ、もしくは、別のトラックへの移動ジャンプを行う必要があり、そのタイミングには、ほとんどマージンを取れなくなってしまう。このような装置は、不安定で信頼性の低いものになる。

30

【 0 0 5 8 】

そこで、領域 1 3 4 を設けることにより、矢印 1 3 2 の方向に行われる層間ジャンプを行うタイミングのマージンを広げ、光ディスク装置の安定性、信頼性を向上させている。つまり、記録領域の前後には、必ず未記録領域が必要になる。以上が、図 3 (a) において、領域 8 b - 1、8 b - 2、8 b - 3、8 b - 4 が設けられる理由である。

【 0 0 5 9 】

次に、再生時の説明をする。再生を行う際には、D e f e r e n t i a l P h a s e D e t e c t i o n 法 (D P D 法) と呼ばれる手法でトラッキングを行う。D P D 法では、記録マークと光ビームスポットとの位置関係からトラッキング信号を得るため、記録マークや R O M ディスクに用いられるようなプレピットが施されていない領域ではトラッキング信号は得られない。

40

【 0 0 6 0 】

また、前記した L P P では D P D 法によるトラッキング信号は出てこない。つまり、D P D 法でトラッキングする限り、グループや L P P からはトラッキング信号が得られず、記録マークもしくは R O M ディスクに用いられるようなプレピットからのみトラッキング信号が得られる。

【 0 0 6 1 】

50

図5は、手前の記録層3の*i*番目のアドレスまで記録が行われた後、奥の記録層2の*j*番目のアドレスから引き続き記録されたディスクを表わしている。このディスクに記録された情報を再生する際には、DPD法でトラッキングしながら、情報を読み取って行く。

【0062】

情報はRF信号を用いて再生され、光ディスク装置は、読み取られるRF情報に入っているアドレスナンバーを検知することで、再生開始アドレスや再生終了アドレスを認識することになる。

【0063】

斜線を施した領域144や領域147は、映像や音声等がユーザーによって記録された領域であり、手前の記録層3の(*i* - 2)番目のアドレス以前の領域と、奥の記録層2の(*j* + 2)番目のアドレス以後の領域がこれに使用されている。

10

【0064】

ドットで表わした領域145や146には、RF信号にアドレス情報は入れられているが、映像や音声等のユーザーデータは入っていない。手前の記録層3の(*i* - 1)番目と*i*番目のアドレス領域145と、奥の記録層2の*j*番目と(*j* + 1)番目のアドレス領域146がこれに使用されている。

【0065】

領域145や146が設けられる理由は、図4(c)で領域134、135が設けられたのと同様である。即ち、アドレス(*j* + 2)の先頭から正確に再生する為には、その手前にDPD法でトラッキングできる助走路が必要であり、領域146がその役割を果たしている。

20

【0066】

また、(*i* - 2)番目のアドレスの情報を再生した後、層間ジャンプを行ったり、別のトラックへ移動するためのタイミングにマージンを与える必要があり、領域145がその役割を果たしている。

【0067】

DPDトラッキングにおける助走の領域や、ユーザー情報が記録された最終アドレス再生後のジャンプのタイミングにマージンを与える領域を加えると、ここで作製したディスクは、詳細には、図3(b)に示すようになっている。

【0068】

領域7b - 1、7b - 2、7b - 3、7b - 4が、RF信号によるアドレスは記録されているが、映像や音声等のユーザー情報は入っていない領域である。尚、領域7aにはユーザー情報が記録されている。

30

【0069】

続いて、連続的に情報を記録再生する過程を、図3(b)を用いて説明する。記録のときには、以下の動作行程を有する。

【0070】

(W1) アドレス N_0 の内周側にピックアップを移動し、再生する時のレーザーパワーで、手前の記録層3にフォーカスオンして、プッシュプル法によりトラッキングする。

【0071】

(W2) LPPアドレスを読み取り、アドレス N_0 が来れば、記録パワーに切り換え、ユーザーデータの入っていない記録をアドレス N_1 まで行う。

40

【0072】

(W3) アドレス N_1 からアドレス N_2 までは、ユーザーデータを記録する。

【0073】

(W4) アドレス N_2 からアドレス N_3 までは、ユーザーデータの入っていない記録を行う。

【0074】

(W5) アドレス N_3 までの記録が終われば、レーザーパワーを再生パワーに切り換え、アドレス N_3 の外周側でトラッキングをはずす。

50

【 0 0 7 5 】

(W 6) 層間ジャンプを行い、奥の記録層 2 のアドレス N_4 の外周側にフォーカスオンし、プッシュプルトラッキングを再開する。

【 0 0 7 6 】

(W 7) アドレス N_4 が来れば、記録パワーに切り換え、ユーザーデータの入っていない記録をアドレス N_5 まで行う。

【 0 0 7 7 】

(W 8) アドレス N_5 からアドレス N_6 までは、ユーザーデータを記録する。

【 0 0 7 8 】

(W 9) アドレス N_6 からアドレス N_7 までは、ユーザーデータの入っていない記録を行う。以上で、記録過程が完了する。 10

【 0 0 7 9 】

ここで、上記 (W 7) で示した「アドレス N_4 からアドレス N_5 までの領域に、ユーザーデータの入っていない記録を行う」行程は、上記 (W 9) で示した「アドレス N_6 からアドレス N_7 までの領域に、ユーザーデータの入っていない記録を行う」行程の後で行っても良い。

【 0 0 8 0 】

その場合、手前の記録層 3 へのユーザーデータの記録が完了した後、奥の記録層 2 へのユーザーデータの記録を再開するまでの時間を短縮できる為、後述するバッファメモリが満杯になるという問題を回避することができ、装置に入力されている連続情報を途切れさせること無くディスクに記録することが可能となり、信頼性の高い記録ができる。 20

【 0 0 8 1 】

再生のときには、以下の動作行程を有する。

【 0 0 8 2 】

(R 1) アドレス N_0 と N_1 の間の半径位置にピックアップを移動し、再生パワーで、手前の記録層 3 にフォーカスオンして、DPD法によりトラッキングする。

【 0 0 8 3 】

(R 2) RF 信号からアドレスを読み取り、アドレス N_1 が来れば、ユーザーデータの再生を開始し、アドレス N_2 まで再生する。

【 0 0 8 4 】

(R 3) アドレス N_3 が来るまでにトラッキングをはずし、アドレス N_4 と N_5 の間の半径位置にピックアップを移動し、層間ジャンプを行い、奥の記録層 2 にフォーカスオンし、DPDトラッキングを再開する。 30

【 0 0 8 5 】

(R 4) アドレス N_5 が来れば、ユーザーデータの再生を再開し、アドレス N_6 まで再生する。

【 0 0 8 6 】

(R 5) アドレス N_6 の内周側を走行する。以上で、シリアルな再生過程が終了する。

【 0 0 8 7 】

上記再生過程 (R 3) における層間ジャンプを伴う制御について、図 5 を参照して、更に詳細に述べると以下ようになる。 40

【 0 0 8 8 】

(R 3 - 1) 手前の記録層 3 の領域 1 4 4 を矢印 1 4 0 の方向に再生し、領域 1 4 5 に入ってからトラッキングをはずす。

【 0 0 8 9 】

(R 3 - 2) 手前の記録層 3 にフォーカスオンしたままで、矢印 1 4 1 に示す方向に、領域 1 4 6 の半径位置までピックアップを移動させる。

【 0 0 9 0 】

(R 3 - 3) 矢印 1 4 2 に示す方向に層間ジャンプを行って、領域 1 4 6 にフォーカスオンし、奥の記録層 2 のトラッキングを開始する。 50

【 0 0 9 1 】

(R 3 - 4) 矢印 1 4 3 に示す方向にトラッキングして行き、アドレス (j + 2) から再生を再開する。

【 0 0 9 2 】

ここで、領域 1 4 5 , 1 4 6 の半径位置はあらかじめ判っているので、上記 (R 3 - 2) における矢印 1 4 1 で表わされるピックアップの移動量はあらかじめ判っている。そこで、ピックアップの移動時間や位置センサーで制御すれば、目的とする半径位置にピックアップを持ってくることができる。

【 0 0 9 3 】

ところで、領域 7 b - 1、7 b - 2、7 b - 3、7 b - 4 はユーザーデータが入っていない信号を記録するわけであるから、これらの領域を書く間に装置に入力されてくる映像や音声情報は、バッファである半導体メモリに一時的に貯えられることとなる。

【 0 0 9 4 】

バッファが満杯になる前に上記領域の記録が完了した場合は、連続して入力されているユーザーデータを途切れさせることなくディスクに記録することができる。しかしながら、何らかの理由で上記領域を書き込むのに予定より長い時間を要した場合、上記バッファが満杯になってしまい、結果として、ディスクに記録できるユーザーデータの連続性が無くなってしまう可能性がある。

【 0 0 9 5 】

そこで、領域 7 b - 1、7 b - 2、7 b - 3、7 b - 4 を記録に先立って、あらかじめプリライトしておき、バッファの負担を小さくすることが考えられる。図 6 (a) は、領域 7 b - 1、7 b - 2 をプリライトしたディスク、図 6 (b) は、領域 7 b - 2 をプリライトしたディスク、図 6 (c) は、領域 7 b - 1、7 b - 2、7 b - 3、7 b - 4 をプリライトしたディスクである。

【 0 0 9 6 】

これらを使用することにより、ユーザーデータ以外の記録を行う時間を短縮することができるので、連続したデータを信頼性良く記録することが可能になる。

【 0 0 9 7 】

尚、図 6 (c) のように、領域 7 b - 1、7 b - 2、7 b - 3、7 b - 4 をプリライトする為には、まず、奥の記録層 2 の領域である領域 7 b - 3、7 b - 4 を手前の記録層 3 の領域である領域 7 b - 1、7 b - 2 に先立って記録する必要がある。

【 0 0 9 8 】

これは、先に領域 7 b - 1、7 b - 2 を記録してしまうと、領域 7 b - 3、7 b - 4 を記録する際に、図 9 で述べた光強度変動の問題が生じるためである。

【 0 0 9 9 】

上述のプリライトは、ディスクの工場出荷時にメーカーが行っておいても良いし、ユーザーが光ディスク装置にディスクを挿入した時に、光ディスク装置が、まずプリライト動作を行うようにしておいても良い。

【 0 1 0 0 】

ユーザーデータの記録に先立ち、図 6 (c) のようなプリライトを行う光ディスク装置では、プリライトの際とユーザーデータの記録の際とは、異なるレーザーパワーを選択する必要がある。

【 0 1 0 1 】

つまり、プリライトにおいては、手前の記録層 3 が記録されていない状態で奥の記録層 2 を記録する為のレーザーパワー (P 1) と、手前の記録層 3 の記録に用いるレーザーパワー (P 2) との 2 種類のレーザーパワーを記録する層によって選択する必要がある。

【 0 1 0 2 】

一方、ユーザーデータの記録においては、手前の記録層 3 が記録された状態で奥の記録層 2 を記録する為のレーザーパワー (P 3) と手前の記録層 3 の記録に用いるレーザーパワー (P 2) との 2 種類のレーザーパワーを記録する層によって選択する必要がある。

10

20

30

40

50

【0103】

図7(a)には、プリライトしてあるディスクであり、ユーザー記録領域の最外周・最内周の半径位置が同じになっているものである。図7(b)は手前の記録層3の記録が終わり、奥の記録層2にユーザーデータの記録を開始する時の様子が示されている。

【0104】

このとき、光路中にある手前の記録層3は、すべて記録済みになっており、安定した記録が可能である。しかも、図3(b)のように奥の記録層2のユーザーデータ領域が手前の記録層3のユーザーデータ領域より狭いということではなく、記録容量を大きくすることができる。

【0105】

上述した本発明の実施形態においては、ディスクのパラメータにDVD相当のものを用いたが、パラメータの値は、ここで述べたものに限られるわけではなく、様々な値をとることが可能である。また、記録層に用いられる材料は、相変化材料に限られるわけではなく、DVD-R等に用いられている有機色素材料を使うことも可能である。

【0106】

さらに、トラックの形態は、手前の記録層では内周から外周に向けて記録が行われ、奥の記録層では外周から内周に向けて記録が行われる場合について述べたが、トラックの形態もここで述べたものに限られるわけではなく、様々な形態を取ることが可能である。

【0107】

そしてまた、プリライトされたディスクについて述べたが、プリライトに代えて、ROMディスクで用いられるようなプリピットを用いても同様の効果が得られる。この場合、プリライトする必要がないので、ディスクのコスト削減や、ユーザーデータの記録開始までの時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】光ディスクの概略構成を示す説明図である。

【図2】2層ディスクに光が入射している様子を表わす説明図である。

【図3】本発明に関連する光ディスクの詳細な構成を示す説明図である。

【図4】記録の過程を説明する図である。

【図5】再生の過程を説明する図である。

【図6】本発明に関連するプリライトされた光ディスクの一例を示す説明図である。

【図7】本発明に関連するプリライトされた光ディスクの別の例を示す説明図である。

【図8】従来の光ディスクを示す説明図である。

【図9】従来の光ディスクの課題を説明する図である。

【符号の説明】

【0109】

1 2層ディスク

2 奥の記録層

3 手前の記録層

4 スピンドルモーター

5 対物レンズ

6 光ビーム

7 記録済み領域

7 a 記録済み領域

7 b - 1、7 b - 2、7 b - 3、7 b - 4 記録済み領域

8 未記録領域

8 a 未記録領域

8 b - 1、8 b - 2、8 b - 3、8 b - 4 未記録領域

134、135 未記録領域

140、141、142、143 方向を表わす矢印

10

20

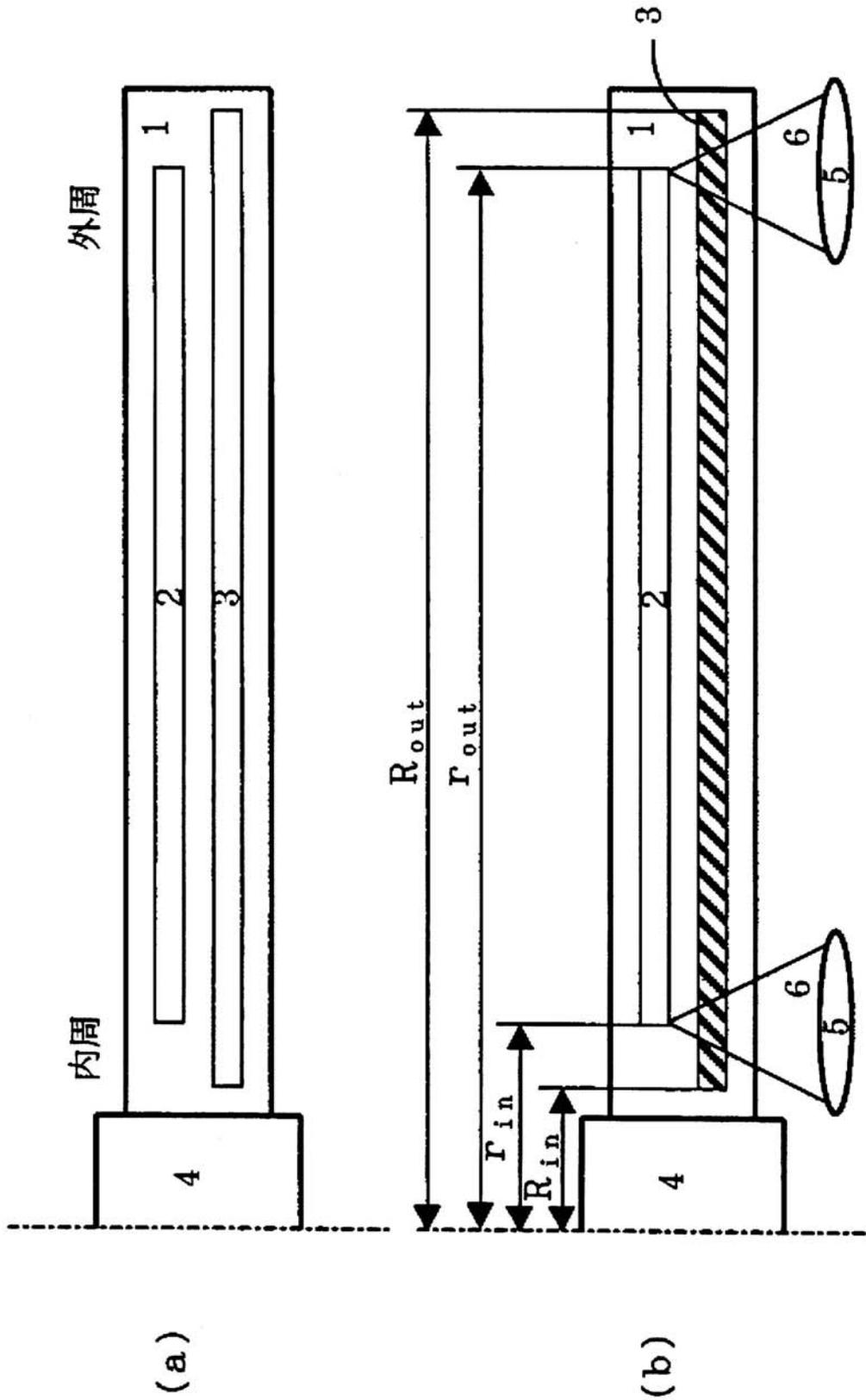
30

40

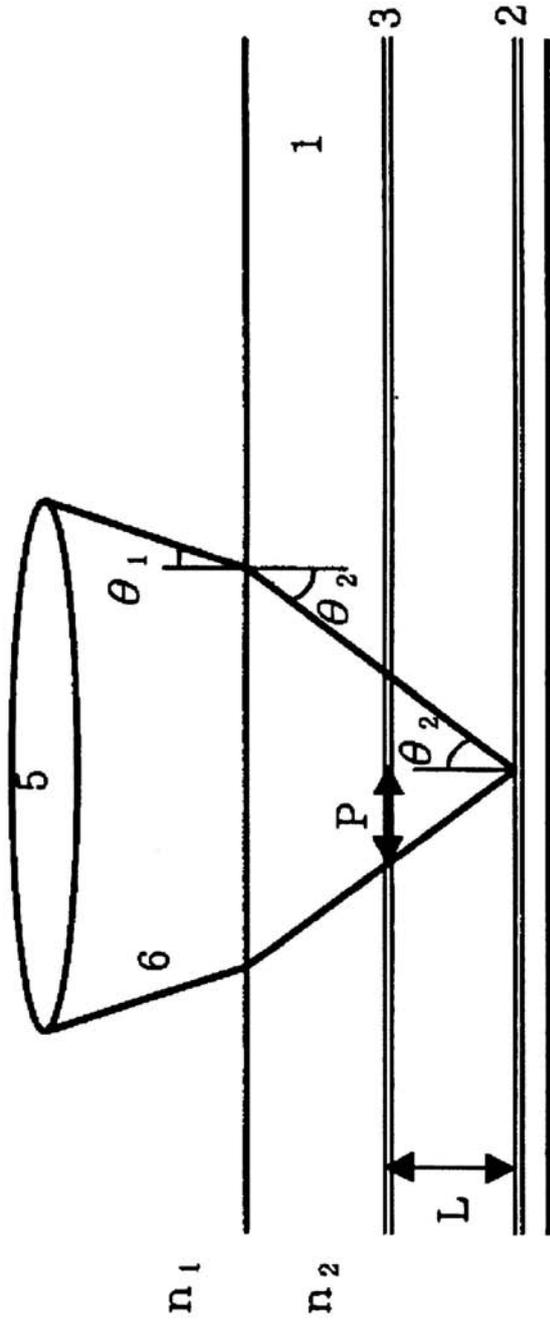
50

- 1 4 4、1 4 7 記録済みユーザーデータ
- 1 4 5、1 4 6 記録済みの非ユーザーデータ

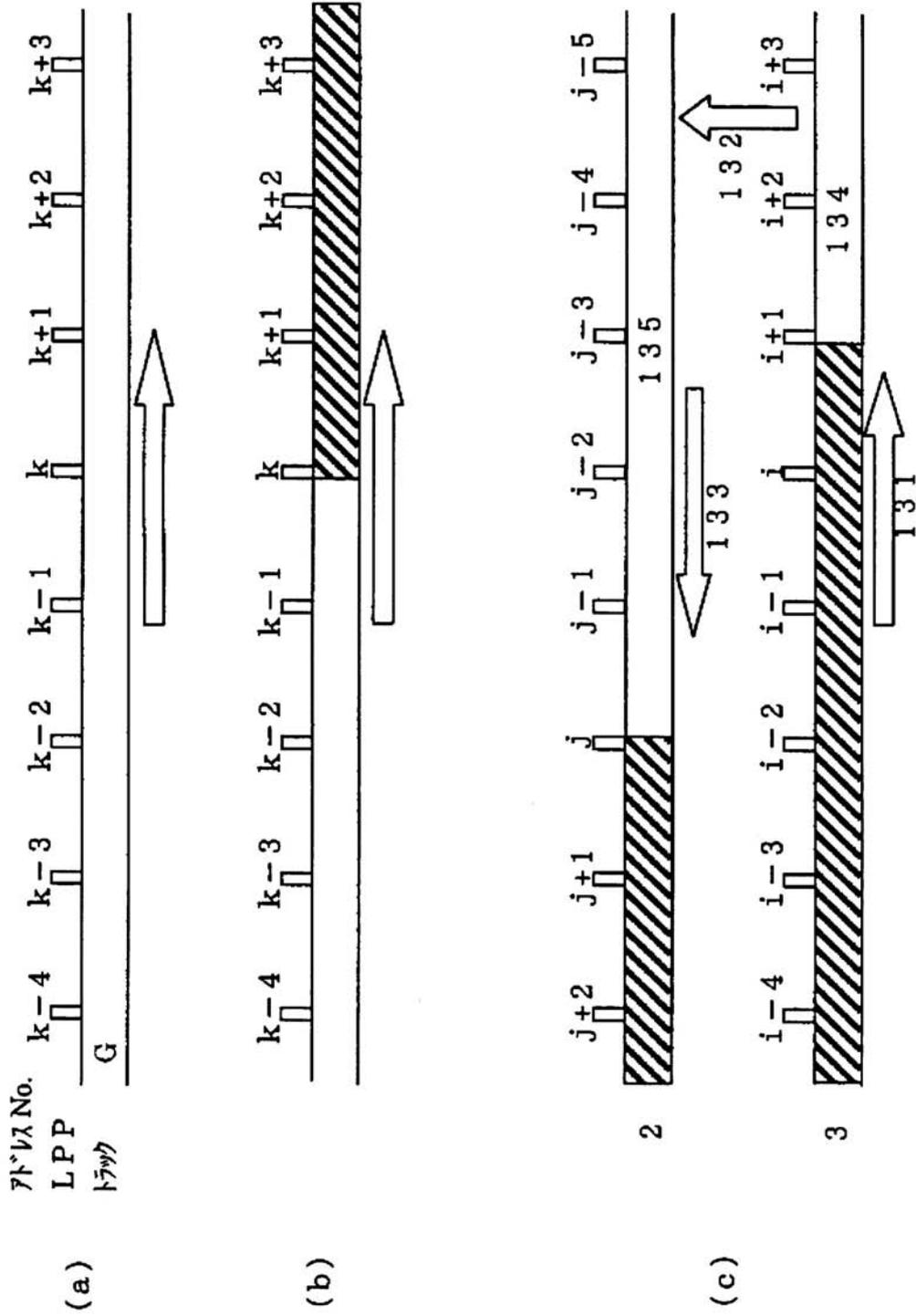
【図1】



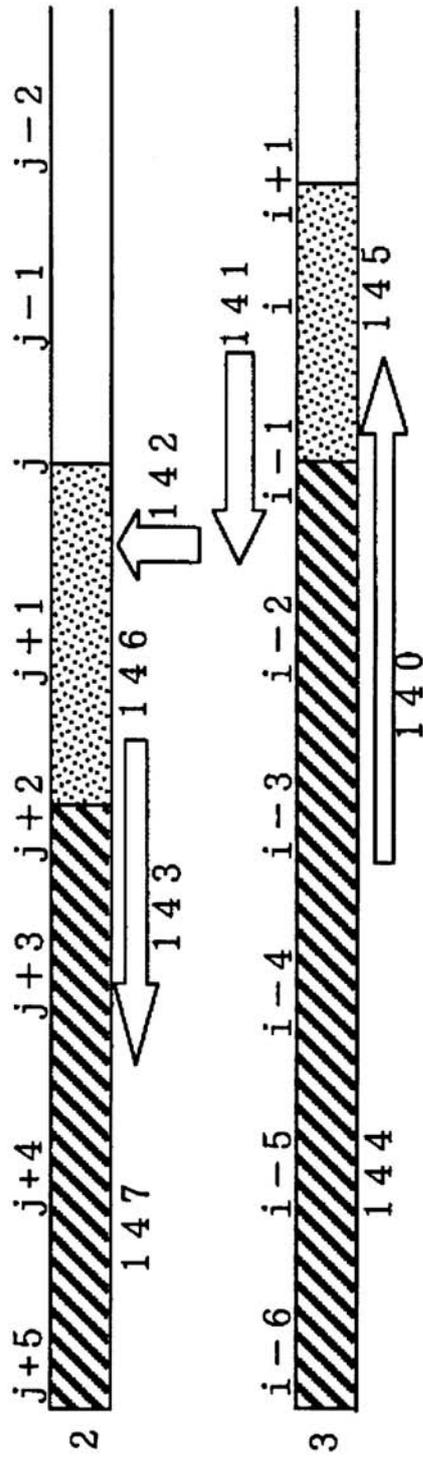
【 図 2 】



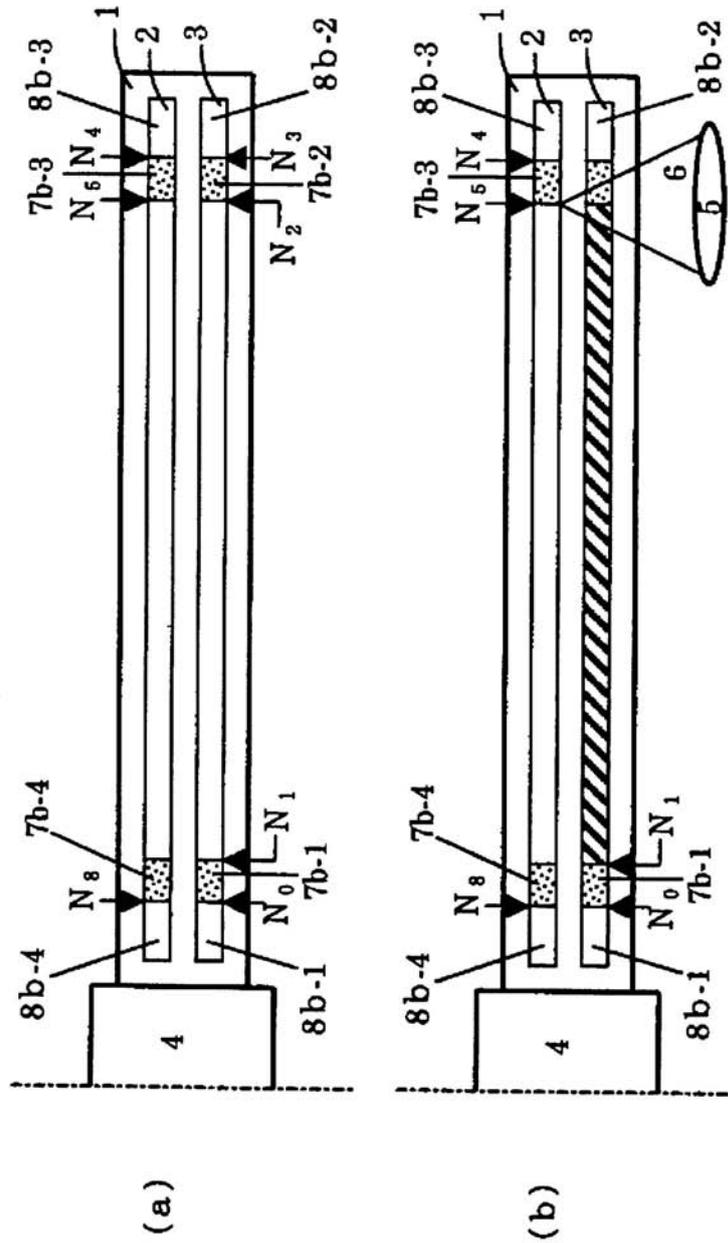
【 図 4 】



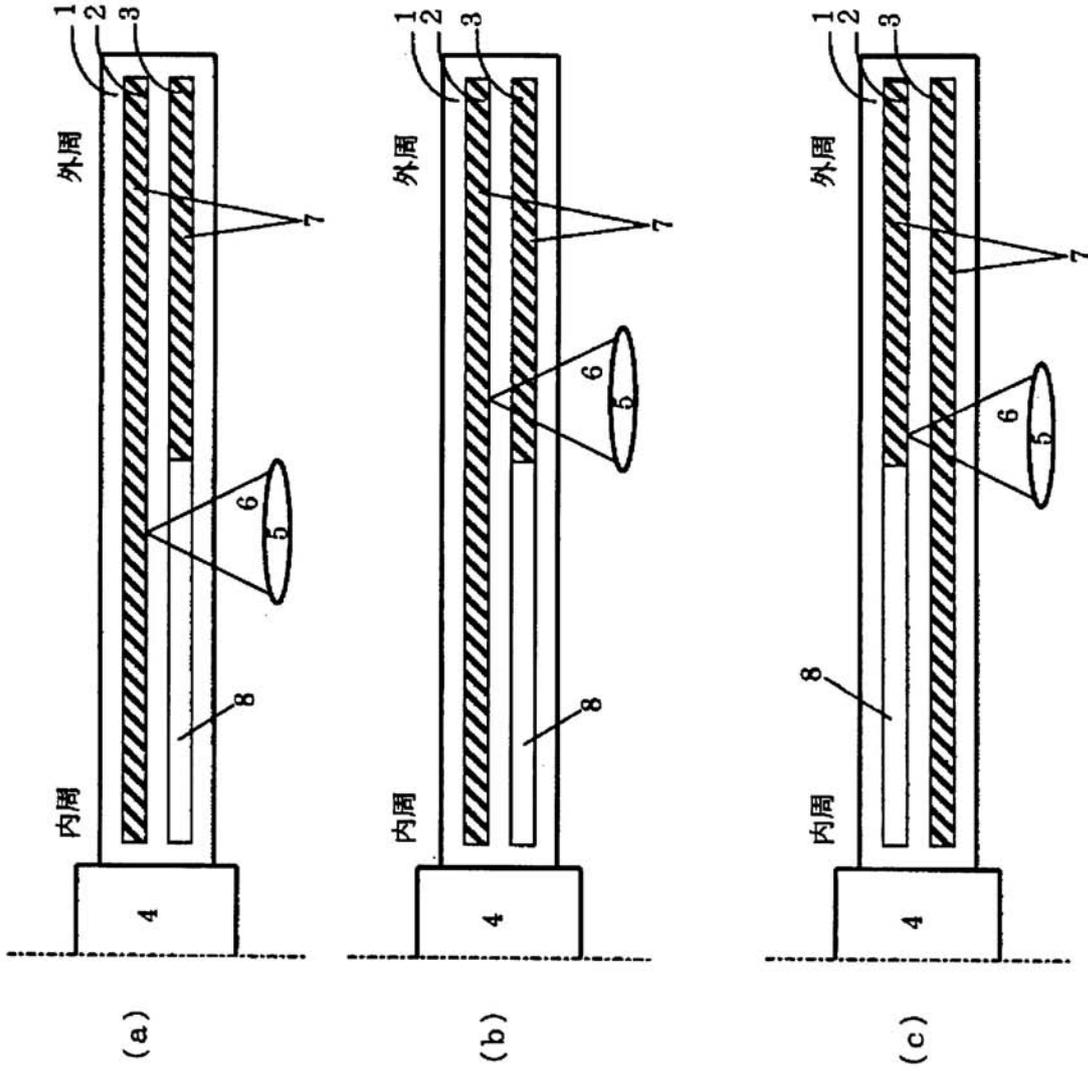
【 図 5 】



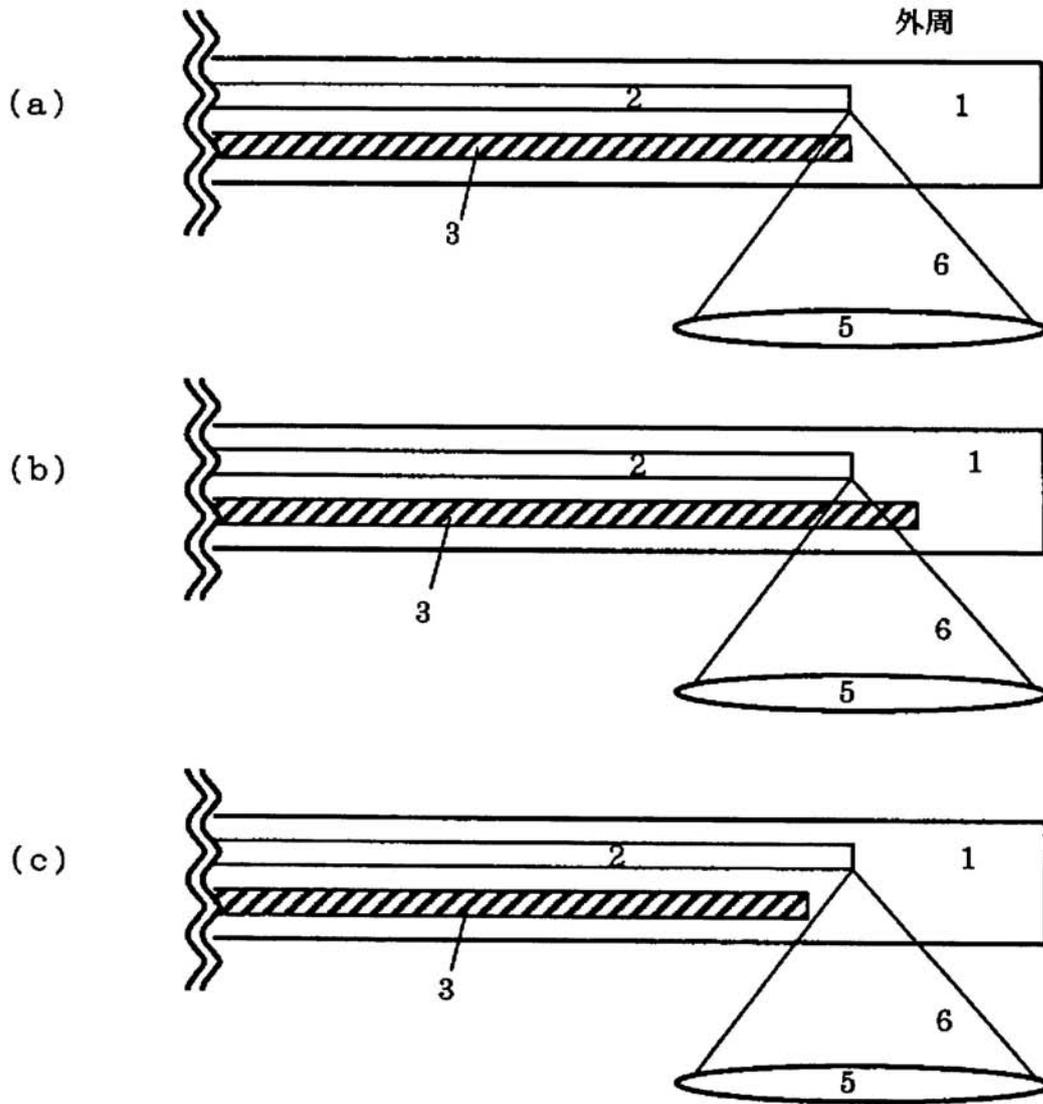
【 図 7 】



【 図 8 】



【図9】



フロントページの続き

審査官 山澤 宏

- (56)参考文献 特開平11-144249(JP,A)
特開2001-014800(JP,A)
特開平09-044898(JP,A)
特開平09-231613(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/004
G11B 7/007
G11B 7/085