(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3763419号
(P3763419)
(45)発行日　平成18年4月5日(2006.4.5)　(24)登録日　平成18年1月27日(2006.1.27)

(51)Int.Cl.　F I
G11B 7/125 (2006.01)　G11B 7/125 B

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21)出願番号　特願平6-41586
(22)出願日　平成6年3月11日(1994.3.11)
(65)公開番号　特開平7-249225
(43)公開日　平成7年9月26日(1995.9.26)
審査請求日　平成12年3月10日(2000.3.10)
審判番号　不服2002-6168(P2002-6168/J1)
審判請求日　平成14年4月11日(2002.4.11)

(73)特許権者　000005016
パイオニア株式会社
東京都目黒区目黒１丁目４番１号
(72)発明者　谷口　昭史
埼玉県所沢市花園４丁目２６１０番地　パイオニア株式会社所沢工場内

合議体
審判長　江畠　博
審判官　山澤　宏
審判官　片岡　栄一

(56)参考文献　特開平５－２８２６９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B7/00-7/013

(54)【発明の名称】情報記録装置及び情報記録方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
記録信号のパルス幅に対応する記録光を光記録媒体に照射して記録を行う情報記録装置において、
前記記録信号の各パルス幅を各パルス幅に対して同一の割合で短くする第１パルス幅制御手段と、
前記第１パルス幅制御手段から出力された記録信号の各パルス幅を所定時間長くする第２パルス幅制御手段と、
前記第２パルス幅制御手段から出力された記録信号に基づいて、前記記録光を照射する記録光照射手段と、
を備えたことを特徴とする情報記録装置。
【請求項２】
記録信号のパルス幅に対応する記録光を光記録媒体に照射して記録を行う情報記録方法において、
前記記録信号の各パルス幅を各パルス幅に対して同一の割合で短くする第１パルス幅制御工程と、
前記第１パルス幅制御工程にて出力された記録信号の各パルス幅を所定時間長くする第２パルス幅制御工程と、
前記第２パルス幅制御工程にて出力された記録信号に基づいて、前記記録光を照射する記録光照射工程と、

を備えたことを特徴とする情報記録方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、情報記録装置及び情報記録方法に関し、特に追記型光ディスクにレーザービームを用いて情報記録する情報記録装置及び情報記録方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、映像信号及び音声信号を記録可能な光ディスクとして、ＬＤ（Laser vision Disk）があり、長時間の鮮明な動画像を再生することができるＲＯＭ型の記録媒体として用いられている。
【０００３】
このＬＤには、アナログ映像信号及び周波数変調（ＦＭ）された音声信号を記録した通常のＬＤと、さらにＥＦＭ（Eight to Fourteen Modulation）変調したディジタル音声信号を記録したＬＤＤ（Laser vision Disk with Digital audio signal ）がある。
【０００４】
これによれば、鮮明な画像ばかりでなく、高品位な音声信号が再生可能となっていた。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、上述したＬＤはＲＯＭ型であり、ユーザの任意の情報を記録することができない。
【０００６】
これを解決すべく、追記型のＬＤが開発されているが、従来の追記型ＬＤにおいては、ＥＦＭ変調されたディジタルオーディオ信号を記録するとＳ／Ｎ（Signal to Noise ratio）やＢＥＲ（Block Error Rate）が悪くなり実用にならないという問題点があった。ここでＢＥＲとは、ある時間内におけるＥＦＭディジタルオーディオ信号を構成するブロックのブロック誤りの個数を当該時間内の総ブロック数で除してパーセント［％］で表したものである。
【０００７】
そこで、本発明の目的は、追記型のＬＤであっても、Ｓ／Ｎ及びＢＥＲを改善することができる情報記録装置及び情報記録方法を提供することにある。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上記課題を解決するため、請求項１に記載の発明は、記録信号のパルス幅に対応する記録光を光記録媒体に照射して記録を行う情報記録装置において、前記記録信号の各パルス幅を各パルス幅に対して同一の割合で短くする第１パルス幅制御手段と、前記第１パルス幅制御手段から出力された記録信号の各パルス幅を所定時間長くする第２パルス幅制御手段と、前記第２パルス幅制御手段から出力された記録信号に基づいて、前記記録光を照射する記録光照射手段と、を備える。
【０００９】
請求項２に記載の発明は、記録信号のパルス幅に対応する記録光を光記録媒体に照射して記録を行う情報記録方法において、前記記録信号の各パルス幅を各パルス幅に対して同一の割合で短くする第１パルス幅制御工程と、前記第１パルス幅制御工程にて出力された記録信号の各パルス幅を所定時間長くする第２パルス幅制御工程と、前記第２パルス幅制御工程にて出力された記録信号に基づいて、前記記録光を照射する記録光照射工程と、を備える。
【００１２】
【作用】
請求項１に記載の発明によれば、第１パルス幅制御手段は、記録信号の各パルス幅を各パルス幅に対して同一の割合で短くする。

【００１３】
さらに第２パルス幅制御手段は、第１パルス幅制御手段により短くした記録信号の各パルス幅を所定時間長くする。すなわち、比較的長いピット長を有する記録ピットの記録デューティを基準として記録デューティの調整を行ったのちに、再び記録デューティの調整をし、比較的ピット長の短い記録ピットについての記録デューティを一定量増加させることにより、全記録ピットについて最適な記録デューティとすることができ、全記録ピットについて最適なピット形成を行うことができる。
【００１４】
請求項２に記載の発明によれば、第１パルス幅制御工程は、記録信号の各パルス幅を各パルス幅に対して同一の割合で短くする。
【００１５】
さらに第２パルス幅制御工程は、第１パルス幅制御工程により短くした記録信号の各パルス幅を所定時間長くする。すなわち、比較的長いピット長を有する記録ピットの記録デューティを基準として記録デューティの調整を行ったのちに、再び記録デューティの調整をし、比較的ピット長の短い記録ピットについての記録デューティを一定量増加させることにより、全記録ピットについて最適な記録デューティとすることができ、全記録ピットについて最適なピット形成を行うことができる。
【００１８】
この結果、得られた光ディスクを再生する場合に、各ピット長を有するピットを容易に分離して判別することができ、正確な再生を行える。
【００１９】
【実施例】
次に図面を参照して本発明の好適な実施例を説明する。
第１実施例
図１にＬＤに映像信号、ＦＭ音声信号、ＥＦＭディジタル音声信号を記録する情報記録装置の主要部の構成を示す。なお、説明の簡略化のため、ＦＭ音声信号系統については説明を省略する。
【００２０】
情報記録装置１は、映像信号S_V及びＥＦＭディジタル音声信号S_{DA}が入力され、合成ＦＭ変調信号S_{FM}を出力するＦＭ変調部２と、合成ＦＭ変調信号S_{FM}に基づいて、記録レーザパルス制御信号S_{LP}を生成し出力するレーザドライバ３と、記録レーザパルス制御信号S_{LP}に基づいて光変調を行い、スピンドルモータＭにより回転駆動されているＬＤに記録レーザパルス光Ｌを出射するピックアップ４と、を備えて構成されている。
【００２１】
図２にＦＭ変調部２の詳細構成ブロック図を示す。
ＦＭ変調部２は、映像信号S_Vにプリエンファシスをかけて出力するプリエンファシス回路１０と、プリエンファシスがかけられた映像信号S_VをＦＭ変調して変調映像信号S_{MV}を出力するＦＭ変調回路１１と、変調映像信号S_{MV}の映像帯域成分のみを通過させ変調映像帯域信号S_{LMV}として出力するバンドパスフィルタ１２と、ＥＦＭディジタル音声信号S_{DA}を合成して映像音声合成信号S_{VA}として出力する合成回路１３と、映像音声合成信号S_{VA}の振幅制限を行い、方形波に成形して合成ＦＭ変調信号S_{SFM}として出力すると共にリミッタバランスを変えることによりシンメトリ調整を行うリミッタ１４と、を備えて構成されている。
【００２２】
ここで、シンメトリ調整について説明する。
光ディスク（ＬＤ）の記録において、再生時におけるＳ／Ｎ、ＢＥＲの改善をすることは、記録ピットをいかにジッタなくきれいに生成し、再生ＲＦ信号を記録しようとする信号（原信号）に近づけるかという点に帰結する。
【００２３】
このための方法として、記録デューティを下げ、その分記録レーザパワーを上げる方法が

ある。この方法によれば、記録されるピットが熱蓄積により涙型になるのをある程度防止することができる。

【００２４】

この方法の一つとして、シンメトリ調整があり、このシンメトリ調整は、全ての記録ピットについての記録デューティを、ピット長が比較的長い記録ピットにおいて最適となる割合と同一の割合で減少させるように調整するものである。例えば、ピット長が比較的長いピットの記録デューティの最適減少割合がＸ［％］である場合、全てのピット長における記録デューティをＸ［％］減少させるように調整する。

【００２５】

これにより、シンメトリ調整を行わない場合と比較して、より理想的な記録ピット形状とすることができる。

図３にレーザドライバ３の詳細構成ブロック図を示す。

【００２６】

レーザドライバ３は、リミッタ１４から出力される合成ＦＭ変調信号S_{SFM}に対応する記録デューティを比較的短い記録ピットに合せて再調整する（以下、Δｔ調整という。）Δｔ調整回路２０と、Δｔ調整回路２０の出力信号をそのまま出力し、あるいは位相を反転するパルス正／反転切換回路２１と、パルス正／反転切換回路２１の出力信号に基づいて図示しないレーザダイオードを駆動するレーザダイオードドライバ２２と、を備えて構成されている。

【００２７】

ここで、Δｔ調整について説明する。

上述したシンメトリ調整は、比較的長いピット長を有するピットの記録デューティを基準として記録デューティの調整を行っているため、比較的短いピット長を有するピットについては、記録レーザパルス幅が短くなりすぎ、正確なピット形成上好ましくない場合が生じる。

【００２８】

より具体的には、ＬＤフォーマットにおける最高記録周波数は、９．３ＭＨｚとかなり高く、その最適ピット長（最短ピット長に相当）も０．６１μｍ（線速度１１．４ｍ／ｓの場合）となり、シンメトリ調整において、あまり記録デューティを下げると正確なピット形成が困難となる。

【００２９】

そこで、シンメトリ調整後の記録デューティに対応する記録レーザパルス幅を数ｎｓづつの一定量全ての記録レーザパルス幅を広げる、すなわち、全ての記録ピットについて一定量だけ記録デューティを増加させる。

【００３０】

すなわち、比較的ピット長の短いピットについての記録デューティの増加量を比較的ピット長の長いピットについての記録デューティの増加量と比較して、見掛け上多くすることとなり、比較的短ピット長のピットについても最適なピット形成を行えるようにするのである。

【００３１】

図４にΔｔ調整回路２０及びパルス正／反転切換回路２１のより具体的な回路構成図を示す。

Δｔ調整回路２０は、一方の入力端子に、リミッタ１４からの合成ＦＭ変調信号S_{SFM}が入力され、他方の入力端子に記録レーザパルス幅をどれ位広げるのか、すなわち、Δｔ調整量を決定するためのスライスレベル電圧を設定する可変基準電源３０が接続され、合成ＦＭ変調信号S_{SFM}とスライスレベル電圧のレベル比較を行いＥＣＬ（Emitter Coupled Logic ）レベルの判別信号を出力するＥＣＬ出力コンパレータ３１と、一方の入力端子にＥＣＬ出力コンパレータ３１の非反転出力端子が接続され、他方の入力端子にＥＣＬ出力コンパレータ３１の反転出力端子が接続され、バッファ動作を行うＥＣＬバッファ３２と、を備えて構成されている。

【００３２】
正／反転切換回路２１は、出力端子にＥＣＬ駆動のレーザダイオードドライバ２２が接続されるとともに、図示しないコントローラからの切換制御信号S_Cに基づいて、その出力端子T_{OUT}をＥＣＬバッファ３２の非反転出力端子あるいは反転出力端子に接続するスイッチＳＷを備えて構成されている。
【００３３】
次に図２乃至図６を参照して記録動作について説明する。
プリエンファシス回路１０は、外部から入力された映像信号S_VにプリエンファシスをかけてＦＭ変調回路１１に出力する。これによりＦＭ変調回路１１は、プリエンファシスがかけられた映像信号S_VをＦＭ変調して変調映像信号S_{MV}をバンドパスフィルタ１２に出力し、バンドパスフィルタ１２は、変調映像信号S_{MV}の映像帯域成分のみを通過させ変調映像帯域信号S_{LMV}として合成回路１３に出力する。
【００３４】
この結果、合成回路１３は、変調映像帯域信号S_{LMV}及びＥＦＭディジタル音声信号S_{DA}を合成して映像音声合成信号S_{VA}（図５（ａ）参照）としてリミッタ１４に出力する。
【００３５】
リミッタ１４は、リミッタバランスを変更しつつ振幅制御を行う、すなわち、振幅制御帯域レベルをシフトしつつ振幅制御を行うことにより、映像音声合成信号S_{VA}のシンメトリ調整を行うとともに、シンメトリ調整された映像音声合成信号S_{VA}を、方形波に成形して合成ＦＭ変調信号S_{SFM}（図５（ｂ）参照）としてΔｔ調整回路２０に出力する。
【００３６】
Δｔ調整回路２０のＥＣＬコンパレータ３１は、入力された合成ＦＭ変調信号S_{SFM}の電圧レベルと、可変基準電源３０で設定されたスライスレベル電圧とを比較し、入力された合成ＦＭ変調信号S_{SFM}の電圧レベルがスライスレベル電圧レベルよりも高い場合に、その非反転出力端子の出力電圧が“Ｈ”レベル、反転出力端子の出力電圧が“Ｌ”レベルとなる。
【００３７】
このＥＣＬコンパレータ３１の出力電圧波形は、ＥＣＬバッファ３２により波形成形され、必要に応じてパルス正／反転切換回路２１により位相が反転され、レーザダイオードドライバ２２に記録レーザパルス制御信号S_{LP}を印加する。
【００３８】
これにより図示しないレーザダイオードから記録レーザパルス光Ｌが出射されて光ディスクＬＤ上にピットが形成されることとなる。
図６に可変基準電源の基準スライスレベルと、実際に記録される記録ピットの関係を示す。
【００３９】
合成ＦＭ変調信号S_{SFM}の波形が図６（ａ）に示すようなものであるとすると、対応する理想的ピット形状はピットP_0となる。
これに対し、Δｔ調整を行うことにより、可変基準電源３０において第１のスライスレベル電圧SL_1に設定するとピット長が前後にΔt_1／２だけ長いピットP_1が形成され、可変基準電源３０において第２のスライスレベル電圧SL_2に設定するとピット長が前後にΔt_2／２（＞Δt_1／２）だけ長いピットP_2が形成されることとなる。
【００４０】
この場合において、可変基準電源３０におけるスライスレベル電圧の設定は、記録すべき光ディスクの材質、記録レーザ光のパワー等により任意に設定することが可能である。
【００４１】
以上の様な記録を行うことにより、比較的記録周波数の低い時（比較的記録ピット長が長い時）には記録デューティを下げて涙型ピットの発生を防ぐとともに、比較的記録周波数の高い時（比較的記録ピット長が短い時）は記録デューティをあまり下げずに記録ピットを生成できる。

【００４２】
この結果、ジッタの少ない記録ピットを生成することができるとともに、ピット長の変換を容易に検出することができ、追記型のＬＤに映像信号、ＦＭ音声信号及びＥＦＭディジタル音声信号を記録する場合でも、Ｓ／Ｎ及びＢＥＲを向上させることができ、再生信号波形を原記録信号波形により近付かせることができる。

第２実施例

本第２実施例に用いた光ディスクは、記録ピット部分の反射率が未記録部分の反射率よりも低くなる光ディスクを用いている。

【００４３】
図７に本第２実施例の光ディスクの特性を示す。
本第２実施例の光ディスクは、図７（ｄ）に示すように、レーザダイオードがオンした部分、すなわち、記録ピットを形成した部分の反射率が未記録部分より低く、相対的に記録ピット部分が暗くなるという特性を有している（図７（ｅ）参照）。

【００４４】
この結果、その再生ＲＦ信号は図７（ｆ）に示すようなものとなっている。
この場合のＲＦ信号からＥＦＭ帯域を分離し、そのＥＦＭ信号（３Ｔ～１１Ｔ）の分布をグラフ化したもの（ＴＩＡ；TIME INTERVAL ANALYSIS）が図８（ｂ）であり、各ピークはピット長の異なるピット（３Ｔ～１１Ｔピット）にそれぞれ対応している。

【００４５】
図８（ｂ）に示すとおり、このままでは、各ピットを明確に判別して、ＥＦＭ再生を行うことが困難であり、この結果、ＢＥＲが低下してしまうこととなっていた。

【００４６】
そこで、本第２実施例では、このような光ディスクを再生する場合に、図３及び図４に示した正／反転回路２１を用いて記録レーザパルス制御信号S_{LP}の位相を反転し、結果としてレーザダイオードのオン／オフを反転させている。

【００４７】
より詳細を図７（ａ）～（ｃ）を参照して説明する。
本第２実施例では、レーザダイオードのオン／オフ制御を図７（ｄ）に示す場合と位相を反転している。これにより、記録ピットは図７（ｂ）に示すようなものとなり、その再生ＲＦ信号は図７（ｃ）に示すようなものとなっている。

【００４８】
この様に構成してＲＦ信号からＥＦＭ帯域を分離し、そのＥＦＭ信号（３Ｔ～１１Ｔ）の分布をグラフ化したもの（ＴＩＡ）が図８（ａ）であり、各ピークはピット長の異なるピット（３Ｔ～１１Ｔピット）にそれぞれ対応している。

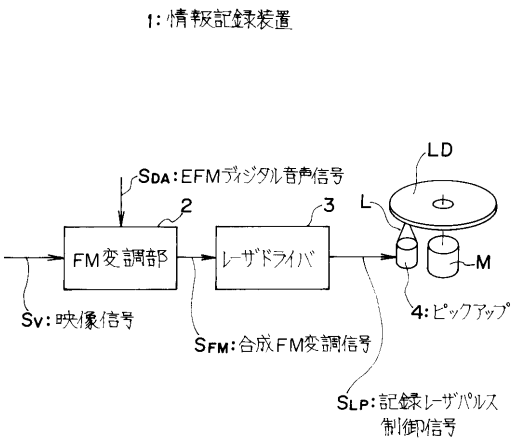
【００４９】
図８（ａ）に示すとおり、図８（ｂ）に示した場合と比較して、各ピットを明確に判別することが可能となり、正確なＥＦＭ再生を行え、これにともなってＢＥＲを向上させることができる。

【００５０】
【発明の効果】
請求項１及び請求項２記載の発明によれば、比較的長いピット長を有する記録ピットの記録デューティを基準として記録デューティの調整を行ったのちに、再び記録デューティの調整をし、比較的ピット長の短い記録ピットについての記録デューティを一定量増加させることにより、全記録ピットについて最適な記録デューティとすることができ、全記録ピットについて最適なピット形成を行うことができる。

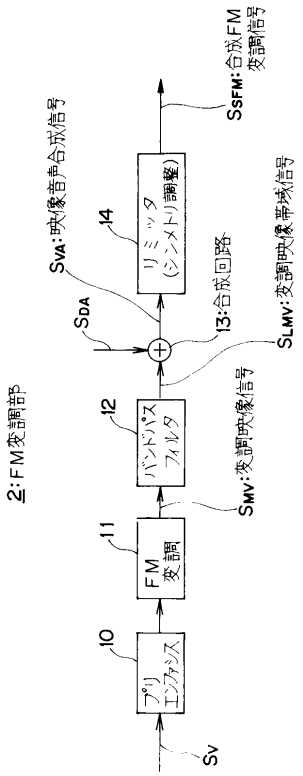
【図面の簡単な説明】
【図１】情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。
【図２】ＦＭ変調部の詳細構成を示すブロック図である。
【図３】レーザドライバの詳細構成を示すブロック図である。
【図４】レーザドライバの具体例を示すブロック図である。

【図５】実施例の動作を説明する波形図である。
【図６】Δｔ補正を説明する図である。
【図７】第２実施例の説明図である。
【図８】第２実施例の効果を説明する図である。
【符号の説明】
１…情報記録装置
２…ＦＭ変調部
３…レーザドライバ
４…ピックアップ
１０…プリエンファシス回路
１１…ＦＭ変調回路
１２…ローパスフィルタ
１３…合成回路
１４…リミッタ
２０…Δｔ調整回路
２１…パルス正／反転切換回路
２２…レーザダイオードドライバ
３１…ＥＣＬ出力コンパレータ
３２…ＥＣＬバッファ
Ｍ…スピンドルモータ
Ｌ…記録レーザパルス光
S_{DA}…ＥＦＭディジタル音声信号
S_{FM}…合成ＦＭ変調信号
S_{LP}…記録レーザパルス制御信号
S_{LMV} …変調映像帯域信号
S_{MV}…変調映像信号
S_{SFM} …合成ＦＭ変調信号
S_{V} …映像信号
S_{VA}…映像音声合成信号

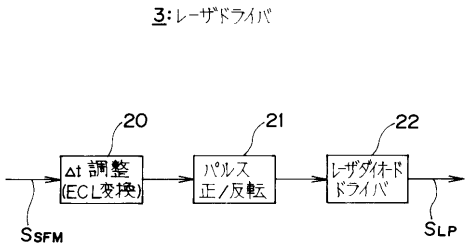
【図１】


1:情報記録装置
SDA:EFMディジタル音声信号
2
3
LD
L
M
FM変調部
レーザドライバ
4:ピックアップ
SV:映像信号
SFM:合成FM変調信号
SLP:記録レーザパルス制御信号

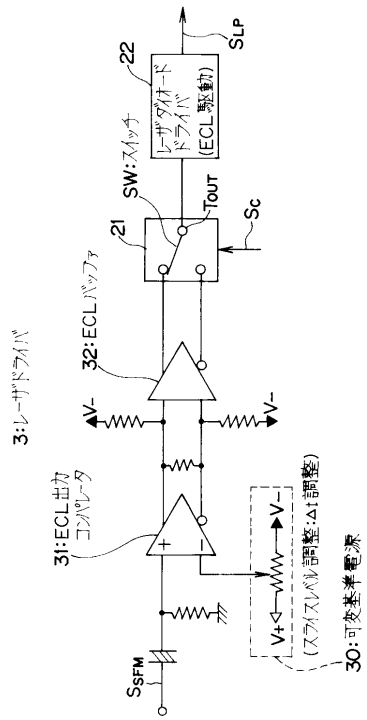
【図２】


SSFM:合成FM変調信号
SVA:映像音声合成信号
SDA
14
リミッタ(シンメトリ調整)
13:合成回路
SLMV:変調映像帯域信号
2:FM変調部
12
バンドパスフィルタ
SMV:変調映像信号
11
FM変調
10
プリエンファシス
SV

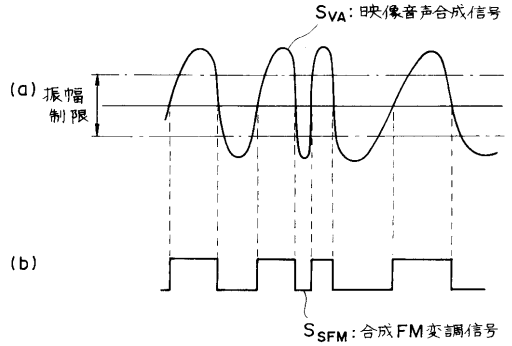
【図３】


3:レーザドライバ
20
21
22
Δt調整(ECL変換)
パルス正/反転
レーザダイオードドライバ
SSFM
SLP

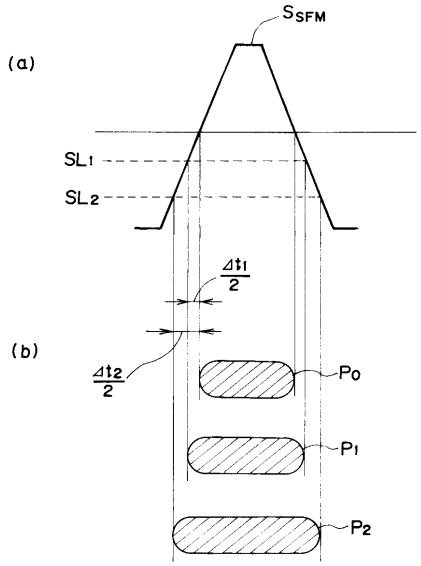
【図４】


SLP
22
レーザダイオードドライバ(ECL駆動)
SW:スイッチ
TOUT
Sc
21
32:ECLバッファ
3:レーザドライバ
V-
V-
31:ECL出力コンパレータ
V+
V-
(スライスレベル調整:Δt調整)
30:可変基準電源
SSFM

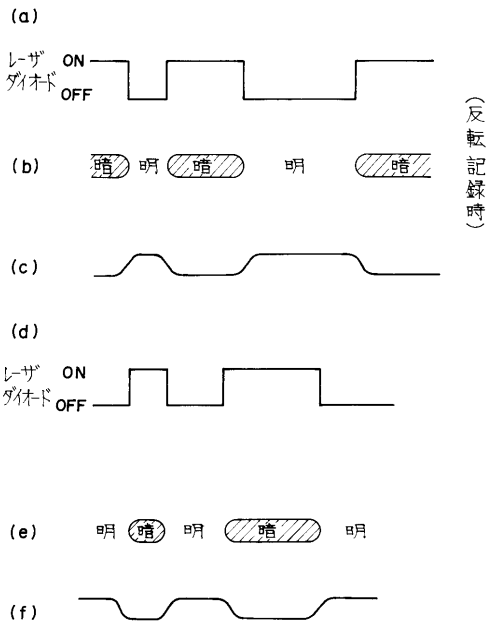
【図５】


SVA：映像音声合成信号
(a) 振幅制限
(b)
SSFM：合成FM変調信号

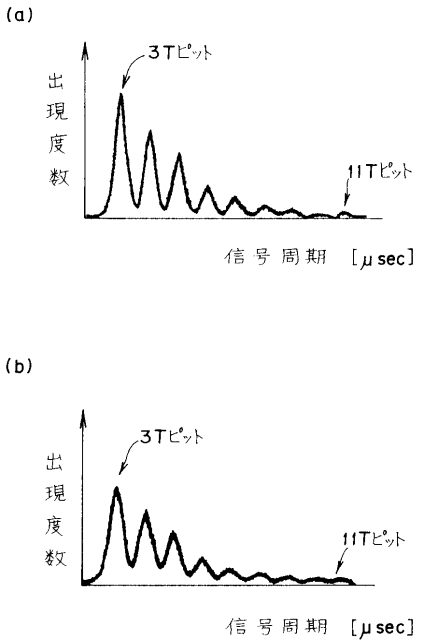
【図６】


SSFM
(a)
SL1
SL2
Δt1/2
(b)
Δt2/2
P0
P1
P2

【図７】


(a)
レーザダイオード ON OFF
(b) 暗 明 暗 明 暗
(反転記録時)
(c)
(d)
レーザダイオード ON OFF
(e) 明 暗 明 暗 明
(f)

【図８】


(a)
3Tピット
出現度数
11Tピット
信号周期 [μsec]
(b)
3Tピット
出現度数
11Tピット
信号周期 [μsec]