

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/052778 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/125 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/070206
- (22) 国際出願日: 2008 年 11 月 6 日(06.11.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 足立 藝暁 (ADACHI, Masatoshi) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1-1 パイオニア株式会社川崎事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外(EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号

オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所
内 Tokyo (JP).

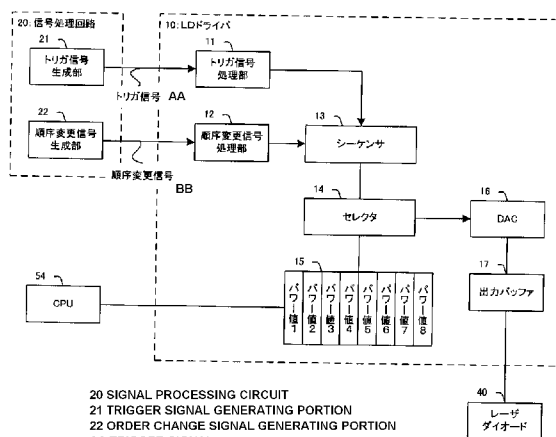
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LASER DRIVING DEVICE, SIGNAL PROCESSING CIRCUIT, AND INFORMATION RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: レーザ駆動装置、信号処理回路及び情報記録装置

[図1]



20 SIGNAL PROCESSING CIRCUIT
21 TRIGGER SIGNAL GENERATING PORTION
22 ORDER CHANGE SIGNAL GENERATING PORTION
AA TRIGGER SIGNAL
BB ORDER CHANGE SIGNAL
10 LD DRIVER
11 TRIGGER SIGNAL PROCESSING PORTION
12 ORDER CHANGE SIGNAL PROCESSING PORTION
13 SEQUENCER
14 SELECTOR
17 OUTPUT BUFFER
40 LASER DIODE
15 POWER VALUE 1
POWER VALUE 2
POWER VALUE 3
POWER VALUE 4
POWER VALUE 5
POWER VALUE 6
POWER VALUE 7
POWER VALUE 8

(57) Abstract: A laser driving device (10) comprises an irradiation means (40) for irradiating laser light, a storing means (15) for holding a plurality of set values set up in advance and the order of transition between the set values, a trigger means (11) for acquiring a trigger signal which indicates a timing of transition from one set value to another set value out of the plurality of set values, an order changing means (12) for acquiring an order change signal which indicates the direction of the order of transition between the set values, an output determining means (13) for determining a set value to be output in a timing according to a change in signal level of the trigger signal based on the order of transition between the set values, and a D/A conversion circuit (16) which converts the determined set value to an analog signal and then outputs it to the irradiation means.

(57) 要約: レーザ駆動装置 (10) は、レーザ光を照射する照射手段 (40) と、あらかじめ設定される複数の設定値及び設定値間の遷移の順序を保持する記憶手段 (15) と、複数の設定値のうち、一の設定値から他の設定値へと遷移するタイミングを示すトリガ信号を取得するトリガ手段 (11) と、設定値間の遷移の順序の進行方向を指示する順序変更信号を取得する順序変更手段 (12) と、トリガ信号の信号レベルの変化に応じたタイミングにおいて、設定値間の遷移の順序に基づいて、出力される設定値を決定する出力決定手段 (13) と、決定された設定値をアナログ信号へと変換し、照射手段へと出力する

DA変換回路 (16) とを備える。

WO 2010/052778 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

レーザ駆動装置、信号処理回路及び情報記録装置

技術分野

- [0001] 本発明は、光ディスクなどの情報記録媒体に対しレーザ光を照射することで情報の記録を行う情報記録装置に備えられ、レーザ光の出力を変動させつつ照射を行うよう制御するレーザ駆動装置、該レーザ駆動装置に備えられる信号処理回路及び該レーザ駆動装置が備えられる情報記録装置の技術分野に属する。

背景技術

- [0002] 例えば光ディスクなどの情報記録媒体においては、レーザダイオードから光ディスクに向けてレーザ光が照射されることで、該光ディスク上に記録マークないしは記録ピットが形成される。これにより、光ディスクにデータが記録される。レーザダイオードには、該レーザダイオードが動作するために必要な動作電圧が印加されるように、電源から一定の電源電圧が供給されている。そして、レーザダイオードから照射されるレーザ光は、トランジスタ等を含むレーザドライバ回路の動作により、その波形やパワーが制御される。特に、多値レベル化及びパルス分割されたレーザ光の波形やパワーのパターンをライトストラテジと言う。
- [0003] このような、ライトストラテジを実現するためには、高速且つ連続的に変化するパルス化されたレーザ光の波形及びパワーを制御することが必要であり、従来、幾つかの手法が用いられている。
- [0004] 例えば、レーザダイオードに対し、複数通りのパワーのレーザ光を照射させるための電流を供給する複数の電流源を備え、その電流源にそれぞれ対応するコントロール入力により電流源からの電流の供給を直接切り替えることでレーザダイオードへの供給電流を変化させ、レーザダイオードのレーザ光のパワーを変化させる、所謂コンベンショナル型と呼ばれる手法がある。
- [0005] また、特許文献1には、レーザ駆動装置に対して、マーク長を指示するNRZI (Non Return to Zero Inversion) 信号と、該NRZI信号の基準となるクロック信号を伝送し、レーザ駆動装置の内部でクロックを逡倍することで十分短い間隔の内部クロックを生

成し、これをカウントすることでストラテジパターンを再現する、ストラテジブロックを内蔵する構成が開示されている。

[0006] 特許文献1:特許3528612号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上述したコンベンショナル型の方法によれば、幅の細いパルス信号が必要とされるライトストラテジにおいては、電流源からの電流の供給を切り替えるための制御信号も幅の細いパルスである必要があるため、信号伝送が比較的困難になるという技術的問題がある。また、レーザ光のパワーを変化させるために、例えば一の電流源からの電流の供給をオフにするとともに、他の電流源からの電流の供給を開始するなど、同タイミングで複数の電流源からの電流の供給を切り替えることが求められることがある。このような場合、複数の電流源への制御を同期させる必要があるため、信号伝送は厳密にタイミング管理される必要がある。例えば、複数の電流源への制御に時間的なズレが生じる場合、レーザ光においてパワーの超過や欠落などが生じるという技術的な問題が指摘されている。

[0008] 他方で、ストラテジブロック内蔵タイプは、幅の細いパルス信号を生成する構成と、該パルス信号に基づいて電流を変化させる構成とが、ともにレーザ駆動装置内部にあるため、タイミングの管理が比較的容易に行うことが出来るという利点がある。

[0009] しかしながら、十分に幅の細いパルス信号を生成するためには、外部クロック信号に基づいて、逡倍処理などによって生成される内部クロック信号の周波数が高くなり(つまり、高速化し)、また、高速のクロック信号に従って内部パルス信号を生成する回路も大規模となってしまう。このため、レーザ駆動装置全体での処理量が増加することとなり、結果として発熱量の増大、チップ面積の増大などに繋がってしまう。

[0010] 本発明は、例えば上述した従来の問題点に鑑みなされたものであり、例えば制御信号におけるパルス幅を所定の長さ以上に保ちつつ、比較的小規模の回路構成によって、レーザ光の多様なパワー変化に対応したライトストラテジを実現し得るレーザ駆動装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために、本発明のレーザ駆動装置は、設定値に応じたパワーのレーザ光を照射する照射手段と、あらかじめ設定される複数の前記設定値を保持する記憶手段と、前記設定値間の遷移の順序を規定する順序規定手段と、複数の前記設定値のうち、一の前記設定値から他の前記設定値へと遷移するタイミングを示すトリガ信号を取得するトリガ手段と、前記設定値間の遷移の順序の進行方向を指示する順序変更信号を取得する順序変更手段と、前記トリガ信号の信号レベルの変化に応じたタイミングにおいて、前記順序変更信号の信号レベルに応じて設定される前記設定値間の遷移の順序に基づいて、出力される前記設定値を決定する出力決定手段と、決定された前記設定値をアナログ信号へと変換し、前記照射手段へと出力するDA変換回路とを備える。

[0012] 上記課題を解決するために、本発明の信号処理回路は、上述のレーザ駆動装置に接続され、前記トリガ手段に対して前記トリガ信号を供給するトリガ信号供給手段と、前記順序変更手段に対して前記順序変更信号を供給する。

[0013] 上記課題を解決するために、本発明の情報記録装置は、上述のレーザ駆動装置を備える。

[0014] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施の形態から明らかにされよう。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本実施例に係るLDDライバの基本的な構成例を概念的に示すブロック図である。

[図2]本実施例に係るLDDライバによるライトストラテジの一例を示す図である。

[図3]本実施例に係るLDDライバによるライトストラテジの一例を示す図である。

[図4]本実施例に係るLDDライバによるライトストラテジの一例を示す図である。

[図5]本実施例に係るLDDライバによるライトストラテジの一例を示す図である。

[図6]本実施例に係るLDDライバによるライトストラテジの一例を示す図である。

[図7]本実施例に係るLDDライバによるライトストラテジの一例を示す図である。

[図8]本実施例に係るLDDライバによるライトストラテジの一例を示す図である。

[図9]本実施例に係るLDDライバの第1変形例を概念的に示すブロック図である。

[図10]本実施例に係るLDDライバの第2変形例を概念的に示すブロック図である。

[図11]本実施例に係る情報記録装置の基本的な構成例を概念的に示すブロック図である。

符号の説明

- [0016] 1 情報記録装置、
10 LDドライバ、
11 トリガ信号判定部、
12 順序変更信号処理部、
13 シーケンサ、
14 セレクタ、
15 パワー値保持部、
16 DAC、
17 出力バッファ、
18 出力選択部、
20 信号処理回路、
21 トリガ信号生成部、
22 順序変更信号生成部、
30 ホストコンピュータ、
40 レーザダイオード

発明を実施するための最良の形態

- [0017] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態は、設定値に応じたパワーのレーザ光を照射する照射手段と、あらかじめ設定される複数の前記設定値を保持する記憶手段と、前記設定値間の遷移の順序を規定する順序規定手段と、複数の前記設定値のうち、一の前記設定値から他の前記設定値へと遷移するタイミングを示すトリガ信号を取得するトリガ手段と、前記設定値間の遷移の順序の進行方向を指示する順序変更信号を取得する順序変更手段と、前記トリガ信号の信号レベルの変化に応じたタイミングにおいて、前記順序変更信号の信号レベルに応じて設定される前記設定値間の遷移の順序に基づいて、出力される前記設定値を決定する出力決定手段と、決定された前記設定値をアナログ信号へと変換し、前記照射手段へと出力するDA変換

回路とを備える。

- [0018] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態によれば、順序規定手段によって、記憶手段にあらかじめ保持される複数のレーザ光パワーの設定値の一の値から他の値へと遷移する際の設定値間の遷移の順序が規定される。そして、出力決定手段によって、トリガ手段が取得するトリガ信号により示されるタイミング(より具体的には、トリガ信号の信号レベルの変化に応じたタイミング)において、一の設定値から他の設定値へと、遷移の順序に従ってレーザ光のパワーの設定値が変更される。変更されたレーザ光のパワーの設定値は、DA変換回路を通じて照射手段へと入力され、該設定値に応じたパワーでレーザ光の照射が実施される。
- [0019] ここに、レーザ光のパワーの設定値とは、照射手段に複数のパワーのレーザ光を照射させるために、複数のパワー夫々に対応してあらかじめ設定され、記憶手段に格納される設定値である。このような複数の設定値のうち、後述する設定値間の遷移の順序に基づいて出力される設定値が出力決定手段により決定され(言い換えれば、読み取られ)、DA変換回路へと出力される。
- [0020] また、設定値間の遷移の順序とは、前述した複数の設定値のうち、一の設定値から他の設定値へと遷移する際の遷移の順序を示す趣旨であり、好適には、順序規定手段によって複数の設定値の夫々を網羅するように一意に規定される。このとき、設定値間の遷移の順序においては、同一の設定値が重複して異なる順番で設定されていても良い。例えば、A、B、Cという3つの相異なる設定値が設定されている場合、設定値間の遷移の順序として、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ や $C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow C$ などの順序に加えて、 $A \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow A$ などのように、一連の流れの中で同一の設定値が複数回登場する順序もまた規定されて良い。
- [0021] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態によれば、トリガ手段により取得されるトリガ信号の信号レベルが変化するたびに、上述の設定値間の遷移の順序に従って、出力される設定値が遷移する。言い換えれば、トリガ信号の信号レベルが変化するたびに、新しいレーザ光のパワーを示す設定値がDA変換回路へと出力され、結果として照射されるレーザ光のパワーが遷移する。
- [0022] ここに、トリガ信号は、レーザ光のパワーの遷移(つまりは、設定値の遷移)を実行す

るタイミングを示す、例えば、2値的な信号レベルを有するパルス状の信号である。このようなトリガ信号の信号波形を監視することによって、例えば、該トリガ信号の立ち上がりや立ち下りのタイミングに応じて、設定値の遷移が実行される。従って、予め設定される設定値と設定値間の遷移の順序を調整することで、所望のライトストラテジを実現することが出来る。

[0023] また、このようなトリガ信号によれば、例えばパルス状である該トリガ信号の信号レベルの変化に応じてレーザ光のパワーを所定の遷移の順序に従って遷移させられる。また、或る一つのタイミングにおいて、単一のトリガ信号による遷移のみが行われるよう設定することで、例えば、コンベンショナル型のレーザダイオードドライバに見られるような、複数のコントロール入力信号間のスキューなどに起因するパワーの過剰出力や欠落などが発生する技術的問題を好適に解消することが出来る。また、順序規定手段の動作によれば、設定値間の遷移の順序を調整することで、多様なライトストラテジに対応する設定値の遷移の順序をあらかじめ規定しておくことが出来、例えば、ストラテジブロックを内蔵する従来型のLDDに比較して、より小規模なロジックでのライトストラテジを実現できる。

[0024] また、本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態によれば、特に、順序変更手段により取得される順序変更信号の状態(例えば、信号レベル)に基づいて、設定値間の遷移の順序が変更される。ここに、順序変更信号は、典型的には、二値的な信号レベルを有する信号であって、典型的には、上述のトリガ信号に比較して長いスパンでの状態の変化が許容される。このような順序変更信号による制御として、例えば、設定値間の遷移の順序の進行方向を順送りまたは逆送りの一方に指定したり、遷移の順序において次に設定される一つあるいは複数の設定値をスキップしたり、所定の順番へとジャンプするような制御が実施される。更に、後に詳述するように、一連の設定値の遷移を打ち切り、所定の設定値を設定するような所謂シーケンスの打ち切り制御が実施されても良い。このような順序変更信号による設定値の遷移の順序の制御を行うことで、記憶手段に格納される設定値の数をより少なく抑えた上で、多様なライトストラテジを実現することが出来るため、記憶手段の、ひいては当該レーザ駆動装置の回路構成をより小規模とすることが出来る。

- [0025] 更に、例えば、該順序変更信号の信号レベルが所定レベルである期間に、トリガ信号の信号レベルが変化した場合に、設定値間の遷移の順序を逆送りとして扱うように設定すれば、順序変更信号の信号レベルの変化の態様をトリガ信号の信号レベルの変化の態様ほど厳密に設定しなくとも上述の効果を享受することが出来る。例えば、設定値間の遷移の順序を逆送りに変更されるタイミングを示すトリガ信号の信号レベルが変化するタイミング以前であって、一つ前のトリガ信号(つまり、順送りで設定値の遷移を行うための信号)の信号レベルが変化するタイミング以降の任意のタイミングにおいて順序変更信号の信号レベルの制御を実施することで、好適に所望のトリガ信号における遷移の順序を変更することが出来る。
- [0026] また、順序変更手段は、例えば、複数の順序変更信号を取得出来るよう構成されていても良く、このとき、複数の順序変更信号の夫々の信号レベルなどの状態の組み合わせにより、上述した各制御が実施されるよう構成されても良い。このように構成すれば、より複雑な遷移の順序変更制御を実現することが出来、より少ない設定値より構成される遷移の順序を用いて、より多様なライトストラテジを実現することが出来る。
- [0027] 以上、説明したように、本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態によれば、設定値の遷移のタイミングを制御するトリガ手段と、設定値間の遷移の順序の変更を制御する順序変更手段の動作によって、あらかじめ設定される比較的少ない数の設定値から構成される遷移の順序を用いて、比較的多くの設定値間の遷移を実現出来る。従って、比較的小規模なロジック構成であっても、多様なライトストラテジを実現することが出来る。
- [0028] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の一の態様は、前記出力決定手段は、前記トリガ信号の信号レベルが変化するタイミングのみにおいて、前記設定値間の遷移の順序に基づいて出力される前記設定値を決定する。
- [0029] この態様によれば、トリガ信号の信号レベルが変化するタイミング(例えば、トリガ信号が立ち上がるタイミングや、トリガ信号が立ち下がるタイミング等)のみにおいて、上述した設定値の遷移が実施される。言い換えれば、例えば、順序変更信号の状態の変更などによっては、設定値の遷移は実施されない。
- [0030] このように構成すれば、厳密なタイミングの管理が要求されるライトストラテジを実現

するためには、典型的には、トリガ信号の状態の変更のタイミングのみを厳密に管理すれば良く、従って、その他の、例えば順序変更信号の状態の変更などのタイミング管理の厳密さを比較的緩和することが出来る。このことから、トリガ手段及びトリガ信号の伝送系に比較して、その他の例えば順序変更信号の伝送系が低速な回路構成であっても、所望のライトストラテジを実現出来る。

[0031] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の他の態様は、前記順序変更信号は、(i)前記設定値間の遷移の順序の進行方向を、順送り及び逆送りの一方に指示する信号、及び(ii)一時的に所定の前記設定値を適用させるとともに、次の一連のレーザ光の照射を所定の前記設定値において開始させる、遷移の打ち切りを指示する信号を含む。

[0032] この態様によれば、順序変更手段が取得する順序変更信号を用いた制御により、設定値の遷移の順序を順送り、または逆送りに指定することが出来る。また、例えば、順序変更信号の状態の変化によって、遷移の順序の進行を順送り及び逆送りのいずれにするかを制御するよう構成すれば、一連の遷移の順序における特定の設定値の遷移の繰返し動作などを比較的簡単に指示することが出来る。

[0033] 上述した特定の設定値の遷移の繰返し動作の例として、典型的には、所定の間隔でパルス状に低パワー状態と高パワー状態とを繰り返すマルチパルス波形のライトストラテジなどがある。このとき、本態様によれば、例えば、低パワー設定値A→高パワー設定値B→低パワー設定値A、というように設定される遷移の順序において、設定値がA→B→A→B→Aの順序で遷移するよう順序変更信号を設定することで、マルチパルス波形のライトストラテジが実現出来る。更に、同じ波形を構成する場合に、例えば、低パワー設定値Aと同一設定値である低パワー設定値Cを利用することによって、設定値がA→B→C→B→Aの順序で遷移するよう順序変更信号を設定することで、順序変更手段の状態変化の間隔を広げつつ、パワー設定値を繰り返し利用することが出来る。このため、マルチパルス波形の構成に必要なパワーの設定値を一時保存するための(言い換えれば、低パワー設定値から高パワー設定値へ切り替えるための)レジスタセットを減少させることが出来る。従って、比較的小規模な回路構成で、所望のライトストラテジを実現出来る。

- [0034] 更に、順序変更信号は、設定値の遷移の順序を所定の設定値までスキップさせるような制御を行うよう構成されていても良い。このように構成することで、特定のマーク長にのみ、あるパワー設定値を挿入することができる。また、スキップする所定の設定値を、マーク部の開始以前の状態とすることで、一連のレーザ光の照射を終了し、設定値を、通常の遷移の順序に従うことなく、所定の値に決定する(言い換えれば、所定の値にまで遷移の順序をスキップする)、所謂打ち切り動作を実現することが出来る。
- [0035] ここに、一連のレーザ光の照射とは、例えば、記録媒体に記録される信号に応じて規定される各データマーク部を形成するためのレーザ光の照射を示す趣旨であって、シーケンスとも称される(以下、シーケンスと記載する)。典型的に、記録マークにより規定されるマーク部外の領域(つまり、マーク部とマーク部との間)では、照射手段は、所定のパワーでレーザ光を照射するよう構成されている。
- [0036] 従って、このように構成すれば、異なるマーク長を有するマーク部の夫々に対して、任意の位置でシーケンスを終了させることで、比較的小規模な回路構成で、所望のライトストラテジを実現出来る。
- [0037] また、打ち切り前の設定値を保持しておき、次のシーケンス開始時に、保持されている設定値から設定値の遷移を実施するよう構成されていても良い。これによっても、小規模な回路構成でより多様なライトストラテジを実現することが出来る。
- [0038] 上述の如く順序変更信号が(i)遷移の順序の進行方向を、順送り及び逆送りの一方に指示する信号、及び(ii)遷移の打ち切りを指示する信号を含むレーザ駆動装置の態様では、前記出力決定手段は、前記順序変更信号が所定の信号レベルとなった後、予め設定される所定のタイミングにおいて前記順序変更信号を適用するように構成してもよい。
- [0039] このように構成すれば、例えば、順序変更信号がonとなった(具体的には、例えば順序変更信号の信号レベルがハイレベルとなった)後に最初に信号レベルが変化するトリガ信号の信号レベルが変化するタイミングにおいて、順序変更信号による制御を実施する代わりに、順序変更信号がonとなってから所定のタイミングの後において順序変更信号による制御が実施される。例えば、順序変更信号によって、設定値の

遷移の順序変更が指示されている状態でトリガ信号の信号レベルが変化した後、実際には、2つ目のトリガ信号の信号レベルが変化するタイミングにおいて、設定値の遷移の順序が変更されるよう制御される。

[0040] ライトストラテジのパターンによっては、例えば、シーケンスの終了間際に比較的高速且つ連続的にパワーの変化が必要となる場合がある。このような場合に、最後のパワー変化を指定するトリガ信号に対してシーケンスの打ち切りを指示する順序変更信号を入力するためには、順序変更信号にも厳密なタイミング管理が必要となる。このため、高速且つ厳密なタイミング管理のされた順序変更手段が必要となるため、回路構成が複雑となったり、伝送路の構成が比較的困難になってしまうという技術的な問題が生じる。

[0041] 他方で、一般的に、このような立て続けにパワー変化が要求される領域は限られており、その前の部分にはいずれのマーク長に対してもパワー変化の間隔が広い部分が存在することが普通である。従って、このようなパワー変化の間隔の広い部分において、タイミングを指定しつつシーケンスの打ち切りを指定する順序変更信号を用いれば、順序変更手段における厳密なタイミング管理を行う必要がなくなる。このような順序変更信号による制御のタイミング指定は、例えば、所定の指示（例えば、シーケンスの打ち切りなど）を示す順序変更信号に対してのみ行われるよう構成されていても良い。その他、任意の順序変更信号に対してのみタイミングの指定を行うよう構成しても良く、他方で、全ての順序変更信号に対してタイミングの指定を行っても良い。

[0042] 更に、シーケンスの打ち切りを示す順序変更信号が、幾つか後のトリガ信号の信号レベルが変化するタイミングにおいて実施されるよう入力された場合、シーケンスの打ち切りが認識されたトリガ信号の信号レベル変化以降は、次のシーケンス開始時まで順序変更信号の状態を無視するよう構成しても良い。このように構成すれば、打ち切り指示後の順序変更信号の状態が、次のシーケンスに影響することを好適に抑制することが出来る。この結果、パワー変化の間隔が広い部分で指示された打ち切りの指示に対し、その後の比較的高速かつ連続的なパワー変化の時点で、順序変更信号がいかなる状態であっても現在のシーケンスは終了し、次のシーケンスに影響を与えないため、順序変更信号が終了状態から初期状態へと変化する時間に余裕ができ、

よって比較的低速の順序変更信号を使用することができるのである。

- [0043] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の他の態様は、前記出力決定手段は、一連のレーザ光照射の開始時において、前記順序変更信号の信号レベルに応じて、前記設定値間の遷移の順序を変更する。
- [0044] この態様によれば、シーケンスの開始時の順序変更信号の状態に基づいて、シーケンス開始時に決定される設定値や、次に決定される設定値の遷移の順序が変更される。
- [0045] 典型的に、シーケンスが初期状態にある場合、シーケンスの開始時の最初のトリガ信号の変化のタイミングにおいては、設定値がとり得る値は、設定値の遷移の順序における最初の設定値である。また、シーケンス開始後の二つ目のトリガ信号の変化のタイミングにおいては、設定値がとり得る値は、設定値の遷移の順序における次の設定値である。つまり、シーケンスが初期状態にある場合、順序変更信号による設定値の遷移の順序の変更制御の必要がない。
- [0046] そこで、このような態様によれば、シーケンスの開始時における順序変更信号の解釈を変更することで、例えば、シーケンス開始時の最初の設定値や、続く設定値の遷移の順序をあらかじめ指定することが出来る。より具体的には、例えば、設定値の遷移の順序をスキップさせるなどによって、所望の設定値からシーケンスを開始するよう変更することが出来る。
- [0047] また、シーケンス開始から、シーケンスの終了までの設定値の遷移の順序をすべて変更するよう制御しても良く、他方で、シーケンスの開始時にのみ遷移の順序の態様の変更を適用させても良い。このように構成すれば、小規模な回路構成でより多様なライトストラテジを実現することが出来る。
- [0048] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の他の態様は、前記記憶手段は、複数の前記設定値間の遷移の順序を保持し、前記出力決定手段は、前記トリガ信号の信号レベルの変化に応じたタイミングにおいて、複数の前記設定値間の遷移の順序のうちのいずれか一つに基づいて出力される前記設定値を決定する。
- [0049] この態様によれば、あらかじめ設定される複数の設定値間の遷移の順序を用いることで、所望のライトストラテジを実現出来る。一般的に、データの記録を行う情報記録

装置においては、実際に使用されるライトストラテジの波形は、一つのシーケンスにおけるパワーの遷移の様子によって幾つかのタイプに分類することが出来る。このような波形の例として、例えば、マルチパルス型、L型、キャッスル型のライトストラテジが知られている。また、各タイプの波形においては、データが記録されるマーク部のマーク長に応じて、波形の概形が異なる態様が存在する。例えばキャッスル型のライトストラテジであっても、比較的短マークなマーク部に対しては、モノパルスで記録を行い、長マーク部に対しては、所謂キャッスル型で記録を行うものなどがある。

[0050] しかしながら、このような概形の変化を考慮したとしても、実際のデータの記録に用いられるライトストラテジの波形のタイプはそれほど多くはない。そこで、予想されるパワーの遷移の様子に対応した複数の設定値間の遷移の順序(以降、シーケンスパターンと記載する)をあらかじめ記憶手段に格納しておき、シーケンスの開始時に、用いられるシーケンスパターンを決定することで、比較的簡単に(例えば、トリガ信号の信号レベルの変化に応じて順次設定値を遷移させるだけで)好適なライトストラテジの実現が出来る。

[0051] このようなシーケンスパターンは、一つのシーケンスの開始から終了に対して適用されるよう、例えば各マーク長に合わせて複数種類用意されていても良い。このように構成すれば、一つのマーク部に対し、そのマーク長に対応したシーケンスパターンでの記録が行われた後、自動的にシーケンスが終了される(つまり、所定のパワーでレーザ光を照射する設定値が決定される)。

[0052] また、シーケンスパターンと順序変更信号による制御とを組み合わせることで、比較的少数のシーケンスパターンを用意しているだけでも、順序変更信号による順序変更制御によって多様なライトストラテジを実現することが出来る。例えば、マルチパルス型のライトストラテジなどに対して、所定の設定値の遷移を順序変更制御によって繰り返させることで、マーク長の夫々異なるライトストラテジにも対応することが出来る。逆に、シーケンスパターンの最中に上述した打ち切り動作などによってシーケンスを終了させることでも、多様なライトストラテジの実現につながる。

[0053] 尚、シーケンスパターンの選択は、例えば、設定値の遷移の順序変更の一環として、順序変更手段により取得される順序変更信号に基づいて行われても良く、また、そ

の他何らかの制御のもと行われても良い。

[0054] また、シーケンスパターンはあらかじめ固定された設定値の選択を行うよう構成されていても良く、また、所定のトリガ信号の信号レベルが変化する順に、決定する設定値が選択可能であるよう構成されていても良い。

[0055] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の他の態様は、複数の前記DA変換回路と、複数の前記DA変換回路から夫々出力される複数の前記アナログ信号のうち、前記照射手段へと実際に出力される前記アナログ信号を選択する出力選択手段を更に備え、前記出力決定手段は、複数の前記DA変換回路に対して、次の前記トリガ信号が変化するタイミングにおいて決定される可能性のある前記設定値を入力するとともに、前記出力選択手段は、次の前記トリガ信号の信号レベルが変化するタイミングにおいて、前記設定値間の遷移の順序に基づいて、前記照射手段へと実際に出力される前記アナログ信号を選択する。

[0056] この態様によれば、複数備えられるDA変換回路の夫々に対し、設定値間の遷移の順序に基づく次のトリガ信号の信号レベルが変化するタイミングにおいて決定される可能性のある設定値があらかじめ入力される。このように構成すれば、比較的スルーレートが低いDA変換回路を用いたとしても、DA変換回路における信号処理に要する時間（例えば、セtringタイム）によってトリガ信号の信号レベルが変化してから、実際に設定値が適用されるまでの間に生じる時間的なズレを好適に軽減することが出来る。

[0057] 尚、設定値間の遷移の順序は、順序変更信号の入力に従って変動する可能性がある。そこで、本態様によれば、複数のDA変換回路の夫々に対して、次に決定される可能性のある設定値をあらかじめ入力しておき、夫々のDA変換回路における信号処理を進めておくことが出来る。このように構成すれば、その後の順序変更信号やトリガ信号の状態に基づいて、実際に照射手段へと出力される設定値を示すアナログ信号を選択して出力することで、好適にトリガ信号の取得から、実際に設定値が適用されるまでの時間的なズレを抑制することが出来る。上述のように、順序変更信号は、該順序変更信号が実際に適用されるトリガ信号に対して十分先立って取得されるため、順序変更信号の状態を確認した後であっても、実際に出力されるアナログ信号

を選択することが出来る。

[0058] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の他の態様は、前記トリガ手段は、複数の前記トリガ信号を取得し、複数の前記トリガ信号のうち、少なくとも一つの前記トリガ信号に基づいて、前記設定値が遷移するタイミングが示される。

[0059] この態様によれば、複数のトリガ信号の信号レベルが変化するタイミングの夫々において、設定値の遷移が実施される。より具体的には、複数の信号回路により出力される複数のトリガ信号が、夫々対応する信号線により伝送される。そして、夫々のトリガ信号におけるエッジ抽出などの信号レベルの判定などによって決定されたタイミングにおいて、設定値の決定が実施される。

[0060] このように構成すれば、一つのトリガ手段がトリガ信号を取得する場合に比較して、ごく短い時間で設定値を複数回遷移するような場合において、順序的に隣接する設定値の遷移タイミングを相異なるトリガ信号によって示すことができるため、各トリガ信号の信号レベルの変化の態様の厳密さを緩和することが出来る。具体的には、例えば、パルス幅0.2Tという間隔でのトリガ信号の出力が要求されるライトストラテジにおいても、一のトリガ信号の信号レベルの変化に続いて、0.2T後のタイミングにおいて他のトリガ信号の信号レベルを変化させることで好適に対応出来る。更に、この場合、個々のトリガ信号のパルス幅を、例えば0.2T以下に抑える必要もない。従って、比較的低速の回路を用いても、所望のライトストラテジを実現することが出来る。

[0061] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の他の態様は、前記トリガ手段は、前記トリガ信号に加えて、前記トリガ信号の判定に用いられるスライスレベル信号をも取得する。

[0062] この態様によれば、例えば、パルス状の信号であるトリガ信号とともに、該トリガ信号の信号レベルの判定のための閾値を示すスライスレベル信号が取得される。より具体的には、トリガ信号を伝送する信号線に加えて、スライスレベル信号を伝送するための信号線が設けられ、例えば、トリガ信号と同期したタイミングなどでトリガ信号判定のためのスライスレベル信号が伝送される。

[0063] 一般的に、シングルエンドのパルス信号の場合、信号レベルの時間的な変化にはある程度の傾きが存在するため、信号レベルに変化が生じたタイミングから、信号レ

ベルがスライスレベルを超えたと判定されるまでには多少の時間的なズレが生じる。このとき、スライスレベルが信号レベルに対してどのような比率にあるかによって、このような時間的なズレは変化するが、例えば、スライスレベルが信号レベルの $1/2$ より増加した場合、パルス信号の立ち上がり時には、変化が生じたタイミングからスライスレベルを上回るまでの時間的なズレは増大する一方で、パルス信号の立ち下がり時には、変化が生じたタイミングからスライスレベルを下回るまでの時間的なズレは減少する。従って、信号レベルの判定を波形の立ち上がり時と立ち下がり時の両方で行う場合、上述したとおり立ち上がり時と立ち下がり時とで逆方向に生じる時間的なズレが加算されるため、パルス幅によってレーザ光のパワーの設定値の遷移のタイミングを指定するシングルエンドの伝送方法においては、ライトストラテジの精度が低下してしまうという技術的な問題がある。この現象はパルス信号の送り側と受け手側においてスライスすべきレベルが異なってしまうことが原因となる。

[0064] 本態様によれば、トリガ信号とともに、信号の送り側のスライスレベル信号が伝送される。そして、トリガ信号の信号レベルがスライスレベルの信号レベルを上回る、または下回るタイミング(つまり、トリガ信号とスライスレベル信号の夫々の波形が交差するタイミング)において、設定値の決定処理が実施される。このとき、トリガ信号のレベルと、スライスレベルのいずれも信号の送り手側で決定されるため、送り手側と受け手側に電源電圧やグラウンドレベルの差異があつたとしても、送り手側の意図するレベルでのスライスが可能となり、上述したトリガ信号の時間的なズレに起因するパルス幅の変動を抑制することが出来る。結果、好適に所望のライトストラテジを実現することが出来る。

[0065] また、上述したように複数のトリガ信号を用いる場合であっても、単一の送り手から送られるトリガ信号のレベルは同一であるため、一本の信号線だけを用いて一通りのスライスレベル信号の伝送を行えば、上述した効果を享受出来る。このため、後に詳述する差動伝送の態様と比較して、より少ない信号線を用いる構成で、上述したトリガ信号の時間的なズレに起因するパルス幅の変動を抑制することが出来る。結果、好適に所望のライトストラテジを実現することが出来る。

[0066] 本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態の他の態様は、前記出力決定手段は、

前記トリガ信号の波形における立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジのいずれか一方がスライスレベルを超えるタイミングにおいて、出力される前記設定値を決定する。

[0067] この態様によれば、例えば、パルス状の信号であるトリガ信号において、波形の立ち上がりの際の信号レベルがスライスレベルを超える(つまり、上回る)タイミングと、波形の立ち下がりの際の信号レベルがスライスレベルを超える(つまり、下回る)タイミングとのいずれか一方のタイミングにおいて、出力される設定値が決定される。

[0068] 従来、比較的高速で遷移する信号の伝送には、例えば、LVDS (Low voltage differential signaling) などの差動信号が用いられてきた。より具体的には、LVDSなどの作動信号においては、互いに逆位相の信号を伝送する2本の信号線を用い、一方の信号線における信号レベルが、他方の信号線の信号レベルを上回る場合に「1」、下回る場合に「0」となるよう設定される。このような差動信号を用いれば、上述したシングルエンド信号における信号検出の時間的なズレに起因するパルス幅の変動を排除することが出来る。他方で、信号線の数が増えることと、比較的小さいパルス幅のトリガ信号を伝送するためには、夫々の信号線において高速な応答をすることなどが必要となる。

[0069] そこで、本態様のように構成することで、上述した時間的なズレが一方向のみに現れることから、シングルエンドの伝送方法を用いつつも、パルス幅の変動を好適に排除することが出来る。また、2本の信号線を用いる場合、差動伝送においては、パルス信号の伝送のために、該パルス信号そのものを伝送する必要があるため、比較的小さいパルス信号の伝送には、高速な応答が必要とされる。他方で、差動伝送の態様を採らず、2本の信号線を用いる場合(つまり、上述の、複数のトリガ手段を備える態様を採る場合)、本態様のように信号の判定タイミングを設定することで、パルス信号の開始と終了を夫々独立した信号線における信号の立ち上がり、または立ち下がりによって表すことが出来るため、信号入力のタイミングにさえ注意していれば、個々の信号のパルス幅が受ける制限が比較的に緩和される。

[0070] 本発明の信号処理回路に係る実施形態は、上述した本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態(但し、その各種態様を含む)に接続され、前記トリガ手段に対して前記トリガ信号を供給するトリガ信号供給手段と、前記順序変更手段に対して前記順序

変更信号を供給する。

- [0071] 本発明の信号処理回路に係る実施形態によれば、上述したトリガ信号及び順序変更信号を好適に供給することが出来る。このように構成すれば、好適に上述したレーザ駆動装置の各効果を享受することが出来る。
- [0072] 本発明の情報記録装置に係る実施形態は、上述した本発明のレーザ駆動装置に係る実施形態(但し、その各種態様を含む)を備える。
- [0073] 本発明の情報記録装置に係る実施形態によれば、上述したレーザ駆動装置の各効果を享受しながら、例えば光ディスクなどの情報記録媒体に対し、好適に情報の記録を行うことが出来る。
- [0074] 以上説明したように、本実施形態に係るレーザ駆動装置によれば、照射手段と、記憶手段と、順序規定手段と、トリガ手段と、順序変更手段と、出力決定手段と、DA変換回路とを備える。本実施形態に係る信号処理回路によれば、トリガ信号供給手段と、順序変更信号供給手段とを備える。本実施形態に係る情報記録装置は、本実施形態に係るレーザ駆動装置を備える。従って、制御信号におけるパルス幅を所定の長さ以上に保ちつつ、比較的小規模の回路構成によって、レーザ光の多様なパワー変化に対応したライトストラテジを実現することができる。

実施例

- [0075] 以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照して説明する。

[0076] (1) 基本構成例

始めに、図1を参照して、本発明の実施例に係るLDドライバ(Laser Diode Driver) 10の基本的な構成について説明しながら、該LDドライバ10の基本的な動作について説明する。ここに、図1は、本実施例におけるレーザ駆動装置の一例であるLDドライバ10の構成を概念的に表すブロック図である。尚、LDドライバ10は、典型的には、光ピックアップ52(図10参照)の内部に設けられ、同じく光ピックアップ52内に設けられるレーザダイオード(LD) 40に接続される。このため、LDドライバ10は後に詳述するように、ライトストラテジに応じてLD40におけるレーザ光の照射パワーやタイミングを制御することが出来る。また、LDドライバ10は、典型的には、光ピックアップ52が設けられる本体基板上に備えられる信号処理回路20と接続されている。このため

、後に詳述するように、外部クロックなどを利用したトリガ信号や順序変更信号などの入力を受けることが出来る。図1に示されるように、LDドライバ10は、外部からのトリガ信号の入力を受けて該トリガ信号の処理を行うトリガ信号処理部11と、外部からの順序変更信号の入力を受けて該順序変更信号の処理を行う順序変更信号処理部12と、トリガ信号及び順序変更信号に基づいて、レーザダイオード40において照射されるレーザ光LBのパワー値の変化を制御するためのシーケンサ13と、シーケンサ13による制御のもと、選択されるレーザ光LBのパワー値を選択するセクタ14と、パワー値に対応し、複数のパワー値の夫々を設定するための設定値が格納されるパワー値保持部15と、セクタ14からのパワー値の入力を受け、該パワー値をレーザダイオード40に出力するためのDAC (Digital Analog Convertor) 16と、出力バッファ17とを備えて構成される。

[0077] トリガ信号処理部11は、本実施例における「トリガ手段」の一具体例であって、信号処理回路20内においてトリガ信号の生成を行うトリガ信号生成部21に接続され、トリガ信号の入力を受ける。そこで、トリガ信号処理部11は、入力された典型的にはパルス状の信号であるトリガ信号に対して、例えば所定のスライスレベルを用いたエッジ抽出などの信号処理を行うことによって、後述するパワー変化のタイミングを取得する。

[0078] 尚、トリガ信号の伝送は、好適には、一のトリガ信号に対し二本の信号線を用いて、例えば、公知の差動伝送方式で行われるよう構成されている。他方で、一のトリガ信号に対し一本の信号線を用いたシングルエンド方式で行われるよう構成されていても良い。

[0079] また、トリガ信号生成部21は、夫々個別のタイミングを指定する複数のトリガ信号を生成するよう構成されていても良い。これに対応して、トリガ信号処理部11は、複数のトリガ信号の夫々の入力を受けるとともに、個別のトリガ信号に対して夫々信号処理を行うことによってパワー変化のタイミングを取得するよう構成されていることが好ましい。

[0080] また、このような複数のトリガ信号を用いるために、夫々単一のトリガ信号を生成する複数のトリガ信号生成部21と、夫々単一のトリガ信号を信号処理する複数のトリガ信号処理部11を備えていても良いものである。

- [0081] また、トリガ信号生成部21は、該トリガ信号とともに、該トリガ信号のエッジ抽出などの信号処理に用いられるスライスレベル信号を生成するよう構成されていても良い。このように構成によれば、例えば、一本または複数本のトリガ信号の伝送用の信号線に対して、夫々対応するまたは共通するスライスレベル信号の伝送用の信号線を備えて、構成されることが好ましい。
- [0082] また、本実施例に係るトリガ信号処理部11は、入力される典型的にはパルス状の信号であるトリガ信号に対して、エッジ抽出などの信号処理を行う際に、該トリガ信号の立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジの少なくとも一方のみを検出するよう構成されていても良い。
- [0083] このような構成によれば、トリガ信号の入力に対し、立ち上がり及び立ち下がりのいずれか一方において、信号レベルがスライスレベルを超えるタイミングのみにおいて、パワー値の変化が実施されるようになる。このため、例えば、一つのモノパルス波形のライトストラテジを実現するためには、該モノパルス波形の立ち上がり及び立ち下がり(つまり、パワー値の変化)のタイミングを、2つのトリガ信号の立ち上がりまたは立ち下がりによって指定すれば良い。このとき、該モノパルス信号と等しいパルス幅となるトリガ信号を生成する必要はなくなる。また、更に、上述したように更に多数のトリガ信号によってパワー値の変化のタイミングを指定するよう構成すれば、比較的高速且つ連続でパワー値が変化するライトストラテジに対しても、トリガ信号のパルス幅を一定に保ちつつ、ライトストラテジを実現することが出来る。
- [0084] 順序変更信号処理部12は、本実施例における「順序変更手段」の一具体例であって、信号処理回路20内において順序変更信号の生成を行う順序変更信号生成部22に接続され、順序変更信号の入力を受ける。そこで、順序変更信号処理部12は、入力された典型的にはパルス状の信号である順序変更信号の信号レベルを検出するなどの信号処理を行うことによって、後述するパワー値の変化の順序(以下、シーケンスパターンと記載)を制御するための制御信号をシーケンサ13に対し入力する。このような制御信号の具体例として、シーケンサ13においてあらかじめ設定されているパワー値のシーケンスパターンの進行(例えば、順送りや逆送り、及び順序のスキップなども含めた進行)を指示するもの、光ディスク上の一つのマーク部に対するレー

ザ光の照射(つまり、シーケンス)における、照射開始時のレーザ光の初期パワー値の決定を指示するもの、及び一つのシーケンスにおけるパワー値の変化の打ち切りを指示するものなどがある。尚、順序変更信号の伝送は、好適には、一のトリガ信号に対し二本の信号線を用いて、例えば、公知の差動伝送方式で行われるよう構成されている。他方で、一のトリガ信号に対し一本の信号線を用いたシングルエンド方式で行われるよう構成されていても良い。

- [0085] シーケンサ13は、本実施例における「順序規定手段」及び「出力決定手段」の夫々を構成する部位の一具体例であって、パワー値のシーケンスパターンを規定するとともに、トリガ信号処理部11より入力されるトリガ信号及び順序変更信号処理部12より入力される制御信号などに基づいて、後述するセクタ14にパワー値を変化させるよう指示する。より具体的には、内部に設けられるメモリなどの情報記憶手段に、一つまたは複数のパワー値のシーケンスパターンがあらかじめ規定され、格納されており、トリガ信号処理部11において取得されたトリガ信号が示すパワー変化のタイミングにおいて、該シーケンスパターンに沿って、または、順序変更信号による制御を加えたシーケンスパターンに沿って、パワー値の選択を行うようセクタ14に指示する。
- [0086] 尚、シーケンスパターンが格納される情報記憶手段は、少なくとも、シーケンサ13によってシーケンスパターンを参照可能且つセクタ14へのパワー変化の指示が実施可能な構成であればどのような態様であっても構わないものである。
- [0087] また、シーケンサ13は、複数の夫々異なるシーケンスパターンを規定し、格納するよう構成されていても良い。このように構成された場合、シーケンサ13は、例えば、一のシーケンスの開始時における順序変更信号の状態などに基づいて、該シーケンスにおいて適用するシーケンスパターンを決定するよう構成されていても良い。
- [0088] また、後述するように、夫々異なるシーケンスパターンを規定し、格納する複数のシーケンサ13を備えるよう構成されていても良いものである。
- [0089] セクタ14は、本実施例における「出力決定手段」を構成する部位の一具体例であって、シーケンサ13によるパワー値変化の指示を受け、複数通りのパワー値から、一つのパワー値を決定してDAC16へと出力する。
- [0090] パワー値保持部15は、あらかじめ複数通りのパワー値が格納される、典型的にはレ

ジスタなどの記憶素子である。

[0091] DAC16は、本実施例における「DA変換回路」の一具体例であって、セレクト14からパワー値を指示する駆動信号の入力を受け、該信号をアナログ変換した後に出力バッファ17を介してレーザダイオード40へと出力する構成である。

[0092] 尚、シーケンサ13に格納されるシーケンスパターンに基づき、次のトリガ信号によって指示されるタイミングにおいて決定されると予測されるパワー値を、少なくとも実際のトリガ信号の入力の以前にセレクト14からDAC16へと入力されるよう構成されていても良い。

[0093] 以上、説明したように、本実施例のLDドライバ10によれば、比較的小規模な回路構成でありながら、より多様なライトストラテジに適用するレーザ光のパワー制御を行うことが出来る。

[0094] (2) 基本効果例

続いて、図2から図4を参照して、本実施例に係るLDドライバ10を用いた具体的な効果について説明する。一般的に、データの記録を行う際のライトストラテジは、一つのシーケンスにおけるパワー値の変化の様子によって幾つかのタイプに分類することが出来る。このようなライトストラテジの例として、例えば、L型、マルチパルス型、キャッスル型のライトストラテジが知られている。ここに、図2から図4は、夫々、L型、マルチパルス型、キャッスル型のライトストラテジの波形と、該ライトストラテジの波形を実現するための本実施例に係るLDドライバ10によるトリガ信号及び順序変更信号の態様の一例を示す図である。

[0095] 図2から図4にそれぞれ示されるように、本実施例に係るLDドライバ10においては、3つの個別のトリガ信号1から3を用いて、レーザ光のパワー値の変化のタイミングが指定されている。また、本実施例に係るLDドライバ10においては、2つの順序変更信号1及び2を個別に、及び組み合わせて用いて、パワー値のシーケンスパターンの進行が制御されている。

[0096] 本実施例においては、このような順序変更信号1及び2が出力されている間に出力されたトリガ信号1から3により指定されるタイミングでのパワー値の変化に対して、特別な制御を行うよう構成されている。

[0097] このような制御の一例として、例えば、図3に示される例では、順序変更信号1及び2の双方の信号レベルがローレベルである間は、トリガ信号1から3の信号レベルの変化(具体的には、立ち上がりエッジ)によってシーケンスパターンにおけるパワー値の順序を示すシーケンス値が一つずつ加算される一方で、順序変更信号1の信号レベルがハイレベル且つ、順序変更信号2の信号レベルがローレベルである間は、トリガ信号1から3の信号レベルの変化によってシーケンス値が一つずつ減算されるよう制御される。また、図2から図4の夫々に示される例では、順序変更信号1及び2の双方の信号レベルがともにハイレベルである間にトリガ信号1から3の信号レベルが変化した場合、シーケンス値を0にする、所謂打ち切り動作が行われるよう制御されている。つまり、本実施例においては、順序変更信号1及び2の状態により、トリガ信号1から3の夫々の信号レベルの変化によるパワー値の変化の態様が変更される。従って、図に示される通り、対象となるトリガ信号1から3(つまり、シーケンス値を0にするタイミングで立ち上がるトリガ信号であり、図2ではトリガ信号3、図3ではトリガ信号2、図4ではトリガ信号1)の一つ前のトリガ信号(具体的には、図2ではトリガ信号2、図3ではトリガ信号1、図4ではトリガ信号3)の信号レベルが変化した後から、遅くとも対象とされるトリガ信号の信号レベルが変化するまでの間において、順序変更信号1及び2の夫々の信号レベルが変化していれば良いため、比較的受付時間を長く取ることが可能となる。このため、順序変更信号1及び2に対しては、トリガ信号1から3に比して厳密なタイミング管理や、高速の回路構成などを必要としない。

[0098] 尚、図2から図4の夫々に示される例では、トリガ信号処理部11は、上述したようにトリガ信号1から3の立ち上がりエッジのみを抽出することで、トリガ信号1から3の検出を行っている。

[0099] 本実施例に係るLDドライバ10によれば、光ディスクに対して、このようなライトストラテジに代表されるシーケンスでのレーザ光の照射が行われる。以下に、図5から図8を参照しながら、複数のマーク部に対してデータを記録する際の動作について説明する。

[0100] 図5は、夫々2T、3T及び4Tの長さを有する連続するマーク部に対してデータの記録を行う際のライトストラテジが示す図である。

- [0101] このとき、各図に示される通り、順序変更信号1及び2の夫々の状態及びそれらの組み合わせ、及び、現在のシーケンスが初期状態にあるか否かによって、トリガ信号によるパワー値の変化の態様が変化するように構成されていても良い。ここに、シーケンスが初期状態であるとは、一のマーク部の記録終了後であって、次のマーク部の記録開始前の状態を示す趣旨である。本実施例においては、通常、シーケンスが初期状態にある場合、シーケンスの開始時の最初のトリガ信号によって、シーケンスパターンにおける最初のパワー値は常にシーケンス値＝1であるパワー値に決定される。つまり、シーケンスが初期状態にある場合、順序変更信号によるシーケンスパターンの進行の変更制御の必要がない。
- [0102] 本実施例においては、シーケンスが初期状態にある場合には、順序変更信号の解釈の態様を変更し、順序変更信号の状態によって、シーケンスの開始時のパワー値やシーケンスパターンの状態を変更するように制御が行われても良い。より具体的には、シーケンスの開始時の最初のトリガ信号によって、シーケンスパターンにおける所定のシーケンス値であるパワー値が決定されるよう制御されても良く、また、その後のトリガ信号によるパワー値の決定において、シーケンスパターンの進行方向を変更するように制御されても良い。
- [0103] このようなシーケンスの開始時のパワー値の決定について、図5を参照して、シーケンスの開始時の順序変更信号の状態に着目して説明する。シーケンスが初期状態である場合（すなわちシーケンス値＝0である場合）、順序変更信号1及び2の双方の信号レベルがローレベルにある場合、シーケンスパターン通り、シーケンス値が1の状態からシーケンスが開始されるよう構成されている。また、シーケンスの開始時に、順序変更信号1の信号レベルがハイレベルにあるとともに、順序変更信号2の信号レベルがローレベルにある場合には、シーケンス値が3のパワー値からシーケンスが開始されている。また、順序変更信号1の信号レベルがローレベルにあるとともに、順序変更信号2の信号レベルがハイレベルにある場合には、シーケンス値が5のパワー値からシーケンスが開始されている。
- [0104] 図5を参照すると、一旦、マーク部に対するシーケンスが開始された後には、順序変更信号1及び2の双方の信号レベルがローレベルにある場合、シーケンス値はトリ

が信号1乃至2の信号レベルの変化によって1ずつ加算される。また、順序変更信号1及び2の夫々の信号レベルがともにハイレベルにある場合(シーケンス値が2、4及び8の状態)、シーケンスの打ち切り動作が実行されている。

[0105] 図6から図8に示される例においても同様に、シーケンスが初期状態では順序変更信号の組み合わせによってシーケンス開始時のシーケンス値が変更されている。また、一旦、マーク部に対するシーケンスが開始された後には、順序変更信号1の信号レベルがローレベルにあるとともに、順序変更信号2の信号レベルがハイレベルにある場合、シーケンスパターンを逆送りにたどってパワー値が変化するよう(つまり、トリガ信号1から3の信号レベルの変化によって、シーケンス値が1ずつ減算されるよう)制御されている。

[0106] 特に、図6から図8に示す例では、所謂マルチパルス型のライトストラテジにおいて、2種類のパルス(具体的には、トップパルス及びバイアスパルス)が繰り返し現れる場合には、隣接する2つのパルスを2つのシーケンス値のみを用いて規定することに代えて、隣接するパルスを3つ以上のシーケンス値を用いて規定している。このため、順序変更信号1及び2の信号レベルを、1T以下のパルス幅で変化させる必要がなくなる。言い換えれば、順序変更信号1及び2の信号レベルを、1T以上のパルス幅で変化させれば足りる。これにより、順序変更信号1及び2に対しては、トリガ信号1から3に比して厳密なタイミング管理や、高速の回路構成などを必要としないという効果をより好適に享受することができる。

[0107] このように複数の順序変更信号を組み合わせることで、シーケンスパターンに基づくパワー値の変化の態様に対し、複数通りの複雑な制御を実施することが出来る。従って、比較的少数のパワー値のみが設定されるシーケンスパターンを用いたとしても、多様なライトストラテジを実現させることが出来る。

[0108] (3)第1変形例

次に、図9を参照して、本発明の実施例に係るLDドライバ10の第1変形例の構成について説明する。ここに、図9は、本実施例におけるLDドライバ10の第1変形例の構成を概念的に表すブロック図である。

[0109] 第1変形例のLDドライバ10は、セクタ14の代わりに複数のセクタ(すなわち、セ

レクタa14a及びセクタb14b)、DAC16の代わりに複数のDAC(すなわち、DACa16a及びDACb16b)を備えるとともに、該複数のDACから出力された複数のアナログ信号のうち、出力バッファ17へと入力されるアナログ信号を一つ選択するための出力選択部18を備えて構成されている。

[0110] 第1変形例においては、シーケンスパターン及び順序変更信号処理部12より入力される制御信号などに基づくシーケンサ13の動作により、次のトリガ信号によって指示されるタイミングにおいて決定される可能性のあるパワー値が、少なくとも実際のトリガ信号の入力の以前に複数のセクタによって決定され、各パワー値がDAC15へと入力される。ここに、決定される可能性のあるパワー値は、例えば、シーケンスパターンにおいて次の順序に設定されるパワー値(つまり、シーケンス値が一つ大きいパワー値)、順序変更信号によって、シーケンスパターンの進行方向が逆送りになった場合に次に決定されるパワー値(つまり、シーケンス値が一つ小さいパワー値)などの他、上述した順序変更信号によるシーケンスパターンの順序のスキップや打ち切り動作など、シーケンスパターンと順序変更信号による制御に基づき決定される可能性のあるパワー値であればどのようなものであっても良い。

[0111] 尚、複数備えられるセクタ及びDACは、上述した例以外にも、例えば、3つ以上備えられていても良い。少なくとも、シーケンスパターン上の複数のパワー値のうち、順送り、逆送り、または打ち切りなどの順序変更信号によって、次のトリガ信号によって支持されるタイミングにおいて決定される可能性のあるパワー値の一部または全部を、少なくともトリガ信号の入力以前に決定し、DACにおいて信号処理が行えるよう構成されていれば良い。

[0112] 以上、説明したように、第1変形例のLDドライバ10によれば、あらかじめ決定される可能性のあるパワー値を、トリガ信号の変化のタイミングに先駆けてDAC16へ出力し、信号処理を行わせることが出来る。このような構成によれば、例えば、セトリングタイムなどのDAC16における信号処理によって、トリガ信号の変化のタイミングから、実際のレーザ光のパワーの変化のタイミングまでに生じる時間的なずれを好適に軽減することが出来る。従って、より高精度でライトストラテジを実現することが出来る。

[0113] (4)第2変形例

次に、図10を参照して、本発明の実施例に係るLDドライバ10の第2変形例の構成について説明する。ここに、図10は、本実施例におけるLDドライバ10の第2変形例の構成を概念的に表すブロック図である。

- [0114] 第2変形例のLDドライバ10は、夫々異なるシーケンスパターンを規定する複数のシーケンサ(すなわち、シーケンサa13a及びシーケンサb13b)を備えて構成されている。また、該複数のシーケンサa13a及びシーケンサb13bより、適用するシーケンサを選択するためのシーケンスセクタ19を更に備えて構成されている。
- [0115] このように構成された場合、好適には、例えば、シーケンスの初期状態における順序変更信号の入力に基づいて、該シーケンスにおいて用いるシーケンサが選択される。
- [0116] 尚、複数備えられるシーケンサは、上述した例以外にも、例えば、3つ以上備えられていても良い。
- [0117] 以上、説明したように、第2変形例のLDドライバ10によれば、複数通りのシーケンスパターンを規定する複数のシーケンサが備えられる。このような構成によれば、例えば、シーケンスの開始時などに、ライトストラテジに対応したシーケンサを適宜選択することで、好適なライトストラテジの実現が出来る。このとき、シーケンサにより規定されるシーケンスパターンに応じて、例えば、シーケンス中の順序変更信号の処理を軽減させることが出来、データ記録中の処理量の軽減を実現することも出来る。
- [0118] (5)情報記録装置の構成例

次に、図10を参照して、本実施例に係る情報記録装置1の基本構成について説明する。ここに、図10は、本実施例に係る情報記録装置1の基本的な構成を概念的に示すブロック図である。尚、情報記録装置1は、上述のLDドライバ10を備える光ピックアップ52を備え、少なくとも、マウントされた光ディスク100に対してデータを記録する機能を備える。

- [0119] 図10に示すように、情報記録装置1は、実際に光ディスク100がローディングされ且つデータの記録が行なわれるディスクドライブ50と、該ディスクドライブ50に対するデータの記録を制御するパーソナルコンピュータ等のホストコンピュータ30とを備えている。

- [0120] ディスクドライブ50は、光ディスク100、スピンドルモータ51、光ピックアップ(PU:Pick up)52、信号記録再生部53、メモリ54、CPU55、入出力制御部56及びバス57を備えて構成されている。また、ホストコンピュータ30は、夫々不図示の操作／表示制御手段、操作ボタン、表示パネル、CPU、メモリ、入出力制御手段及びバスなどを備えて構成される。
- [0121] スピンドルモータ51は光ディスク100を回転及び停止させるもので、光ディスク100へのアクセス時に動作する。より詳細には、スピンドルモータ51は、図示しないサーボユニット等によりスピンドルサーボを受けつつ所定速度で光ディスク100を回転及び停止させるように構成されている。
- [0122] 光ピックアップ52は、光ディスク100への記録を行うために、例えばレーザダイオード(LD:Laser Diode)40、上述したLDドライバ10、フォトディテクタ(PD:Photo Detector)41、図示しないコリメータレンズや対物レンズなどを備えて構成される。より詳細には、データの記録時には、レーザダイオード40は、LDドライバ10の制御のもと、光ディスク100に対してレーザ光LBをパワーを変更させながら照射する。このとき、LDドライバ10は、上述したようにライトストラテジを実現させるための、例えば駆動信号を生成し、レーザダイオード40を駆動する。その結果、光ディスク100の記録面上に、データに応じたデータパターンが形成される。
- [0123] 信号記録再生部53は、CPU54の制御を受けながらスピンドルモータ51及び光ピックアップ52の動作を夫々制御することで、光ディスク100に対して記録を行う。より具体的には、信号記録再生部53は、例えば、ヘッドアンプなどによって構成されている。ヘッドアンプは、光ピックアップ52内に設けられたフォトディテクタ41の出力信号(即ち、レーザ光の反射光を示す信号であって、読取信号)を増幅し、該増幅した信号を出力する。また、信号記録再生部53は、後述するホストコンピュータ30からの光ディスク100に係る情報や記録データなどの入力を受け、LDドライバ10へと出力する。
- [0124] CPU54は、信号記録再生部53、メモリ55及び入出力制御部56と、バス57を介して接続され、信号記録再生部53、メモリ55及び入出力制御部56に指示を行うことで、ディスクドライブ50全体の制御を行う。通常、CPU54が動作するためのソフトウェア

又はファームウェアは、メモリ55に格納されている。

[0125] メモリ55は、記録動作などに用いられるデータのバッファ領域や信号記録再生部53で利用できるデータに変換する時の中間バッファとして使用される領域等であって、ディスクドライブ50におけるデータ処理全般において使用される。また、メモリ55は、情報記録装置1の動作を行うためのプログラム(即ち、ファームウェア)が格納されるROM領域と、記録動作などに用いられるデータが一時的に格納されたりファームウェア等の動作に必要な変数等が格納されたりするRAM領域などから構成される。

[0126] 入出力制御部56は、ディスクドライブ50に対する外部からのデータ入出力を制御する。SCSIやATAPIなどのインタフェースを介してディスクドライブ50と接続されている外部のホストコンピュータ30から発行されるドライブ制御命令は、入出力制御部56を介してCPU54に伝達される。また、記録動作などに用いられるデータも同様に、入出力制御部56を介して、ホストコンピュータ30とやり取りされる。

[0127] 以上説明した、情報記録装置1の一具体例は、例えば、公知のパーソナルコンピュータやワークステーションなどであるホストコンピュータ30の制御のもと、データの記録を行うディスクドライブである。また、別の具体例では、映像を記録するレコーダ機器等の家庭用機器である。このレコーダ機器は、その内部にディスクドライブ部とそれをコントロールするコントロール部を備えており、このコントロール部が図10のホストコンピュータに相当する。

[0128] 以上説明したように、比較的小規模な回路により構成されるLDドライバ10を用いても、順序変更信号によるシーケンスパターンの制御を行うことで、比較的多様なライトストラテジを実現することが出来る。このため、このようなLDドライバ10を備える情報記録装置1においては、様々なデータの記録を実現することが出来る。

[0129] このことから、LDドライバ10の回路構成の簡易化を実現することが出来、処理量や、放熱量を好適に軽減することが出来る。

[0130] 本発明は、上述した実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うレーザ駆動装置、信号処理回路及び情報記録装置もまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

請求の範囲

- [1] 設定値に応じたパワーのレーザ光を照射する照射手段と、
あらかじめ設定される複数の前記設定値を保持する記憶手段と、
前記設定値間の遷移の順序を規定する順序規定手段と、
複数の前記設定値のうち、一の前記設定値から他の前記設定値へと遷移するタイミングを示すトリガ信号を取得するトリガ手段と、
前記設定値間の遷移の順序の進行方向を指示する順序変更信号を取得する順序変更手段と、
前記トリガ信号の信号レベルの変化に応じたタイミングにおいて、前記順序変更信号の信号レベルに応じて設定される前記設定値間の遷移の順序に基づいて、出力される前記設定値を決定する出力決定手段と、
決定された前記設定値をアナログ信号へと変換し、前記照射手段へと出力するDA変換回路と
を備えることを特徴とするレーザ駆動装置。
- [2] 前記出力決定手段は、前記トリガ信号の信号レベルが変化するタイミングのみにおいて、前記設定値間の遷移の順序に基づいて出力される前記設定値を決定することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のレーザ駆動装置。
- [3] 前記順序変更信号は、(i)前記設定値間の遷移の順序の進行方向を、順送り及び逆送りの一方に指示する信号、及び(ii)一時的に所定の前記設定値を適用させるとともに、次の一連のレーザ光の照射を所定の前記設定値において開始させる、遷移の打ち切りを指示する信号を含むことを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載のレーザ駆動装置。
- [4] 前記出力決定手段は、前記順序変更信号が取得された後、予め設定される所定のタイミングにおいて前記順序変更信号を適用することを特徴とする請求の範囲第3項に記載のレーザ駆動装置。
- [5] 前記出力決定手段は、一連のレーザ光照射の開始時において、前記順序変更信号の信号レベルに応じて、前記設定値間の遷移の順序を変更することを特徴とする請求の範囲第1項から第4項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置。

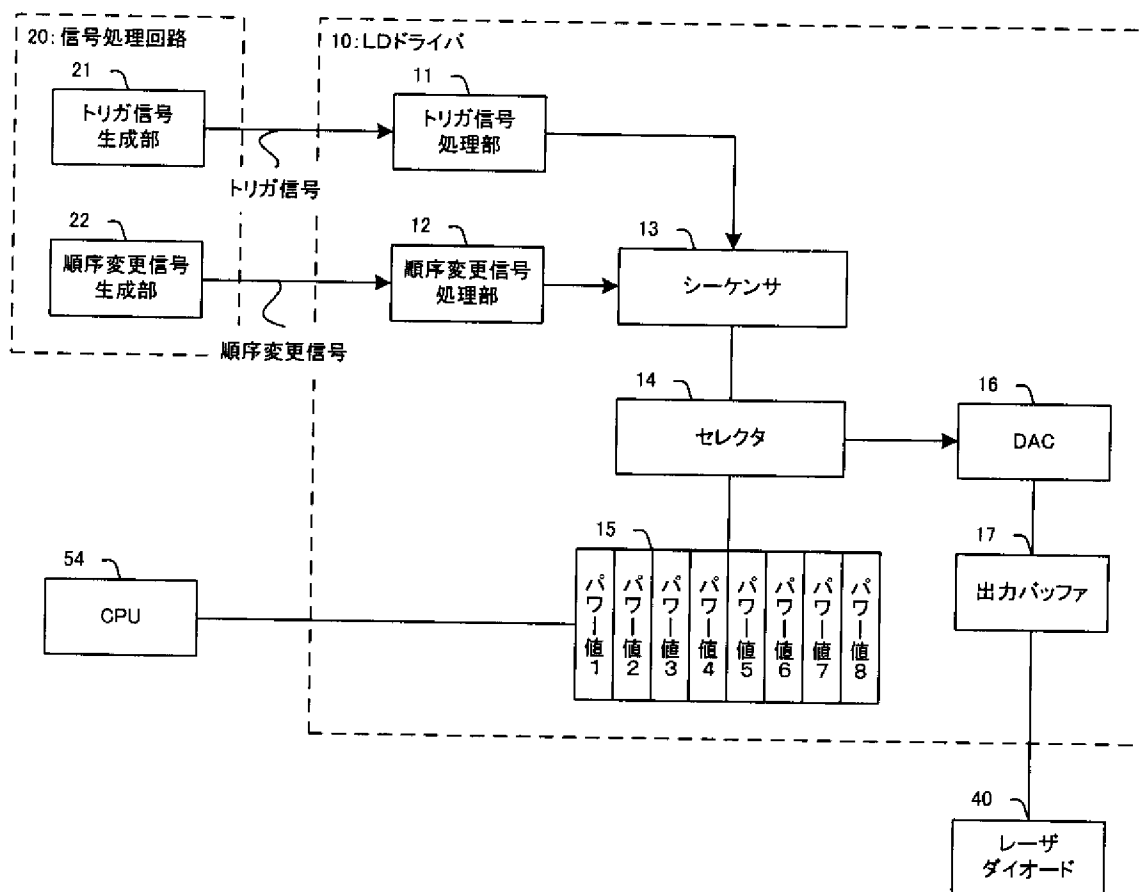
- [6] 前記順序規定手段は、複数の前記設定値間の遷移の順序を保持し、
前記出力決定手段は、前記トリガ信号の信号レベルの変化に応じたタイミングにおいて、複数の前記設定値間の遷移の順序のうちのいずれか一つに基づいて出力される前記設定値を決定することを特徴とする請求の範囲第1項から第5項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置。
- [7] 複数の前記DA変換回路と、
複数の前記DA変換回路から夫々出力される複数の前記アナログ信号のうち、前記照射手段へと実際に出力される前記アナログ信号を選択する出力選択手段を更に備え、
前記出力決定手段は、複数の前記DA変換回路に対して、次の前記トリガ信号が取得されるタイミングにおいて決定される可能性のある前記設定値を入力するとともに、
前記出力選択手段は、次の前記トリガ信号の信号レベルが変化するタイミングにおいて、前記設定値間の遷移の順序に基づいて、前記照射手段へと実際に出力される前記アナログ信号を選択することを特徴とする請求の範囲第1項から第6項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置。
- [8] 前記トリガ手段は、複数の前記トリガ信号を取得し、
複数の前記トリガ信号のうち、少なくとも一つの前記トリガ信号に基づいて、前記設定値が遷移するタイミングが示されることを特徴とする請求の範囲第1項から第7項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置。
- [9] 前記トリガ手段は、前記トリガ信号に加えて、前記トリガ信号の判定に用いられるスライスレベル信号をも取得することを特徴とする請求の範囲第1項から第8項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置。
- [10] 前記出力決定手段は、前記トリガ信号の波形における立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジのいずれか一方のみにおいて、出力される前記設定値を決定することを特徴とする請求の範囲第1項から第9項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置。
- [11] 請求の範囲第1項から第10項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置に接続され、

前記トリガ手段に対して前記トリガ信号を供給するトリガ信号供給手段と、
前記順序変更手段に対して前記順序変更信号を供給する順序変更信号供給手段
と

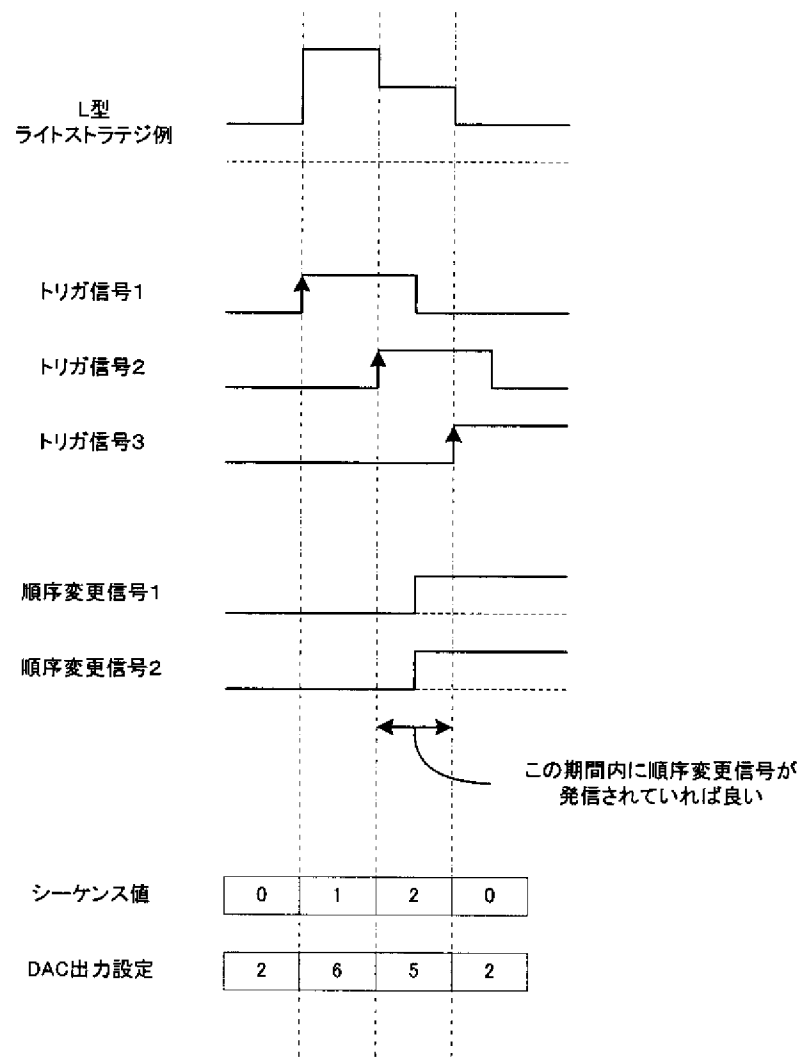
を備えることを特徴とする信号処理回路。

- [12] 請求の範囲第1項から第10項のいずれか一項に記載のレーザ駆動装置を備える
ことを特徴とする情報記録装置。

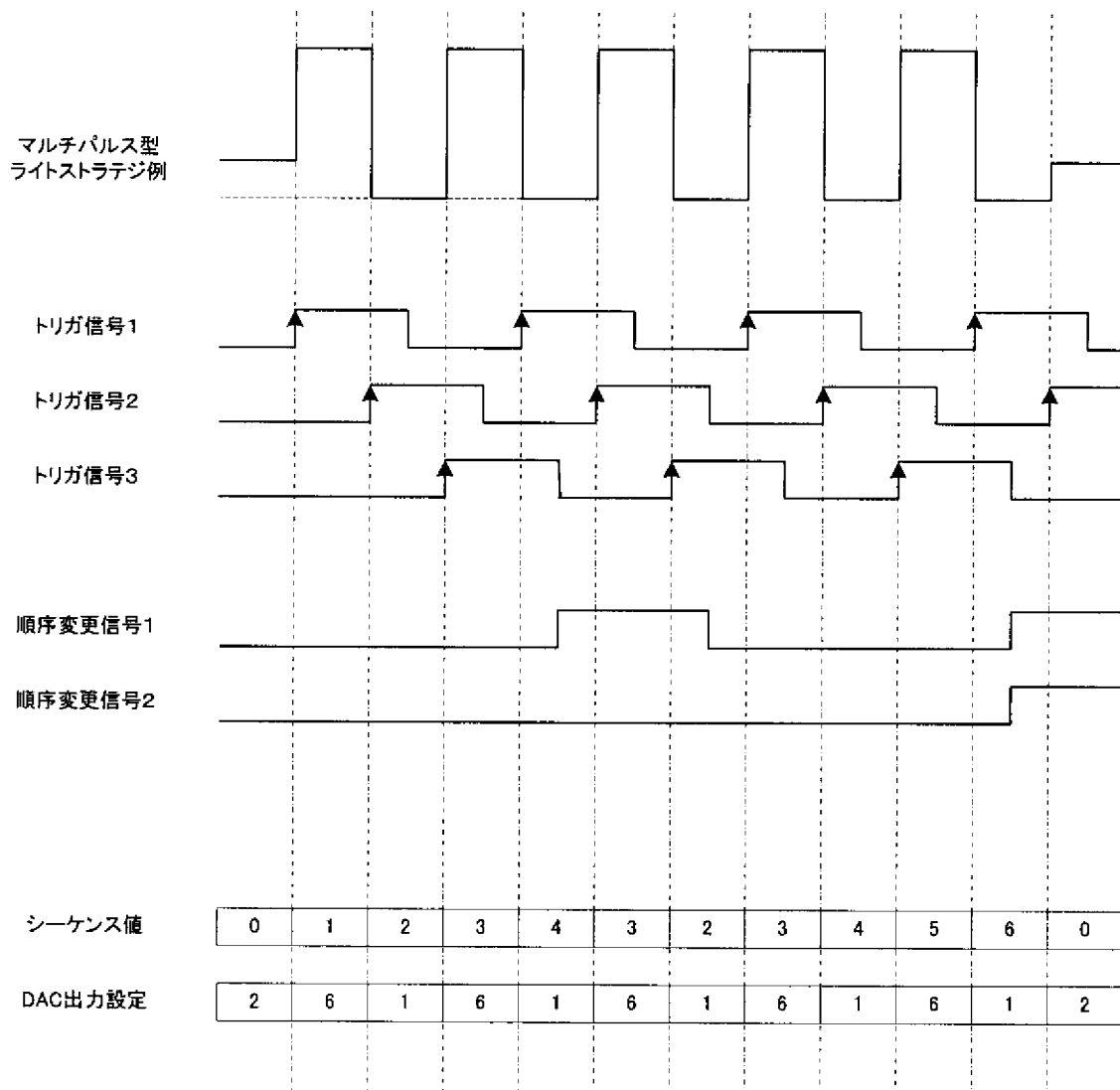
[図1]



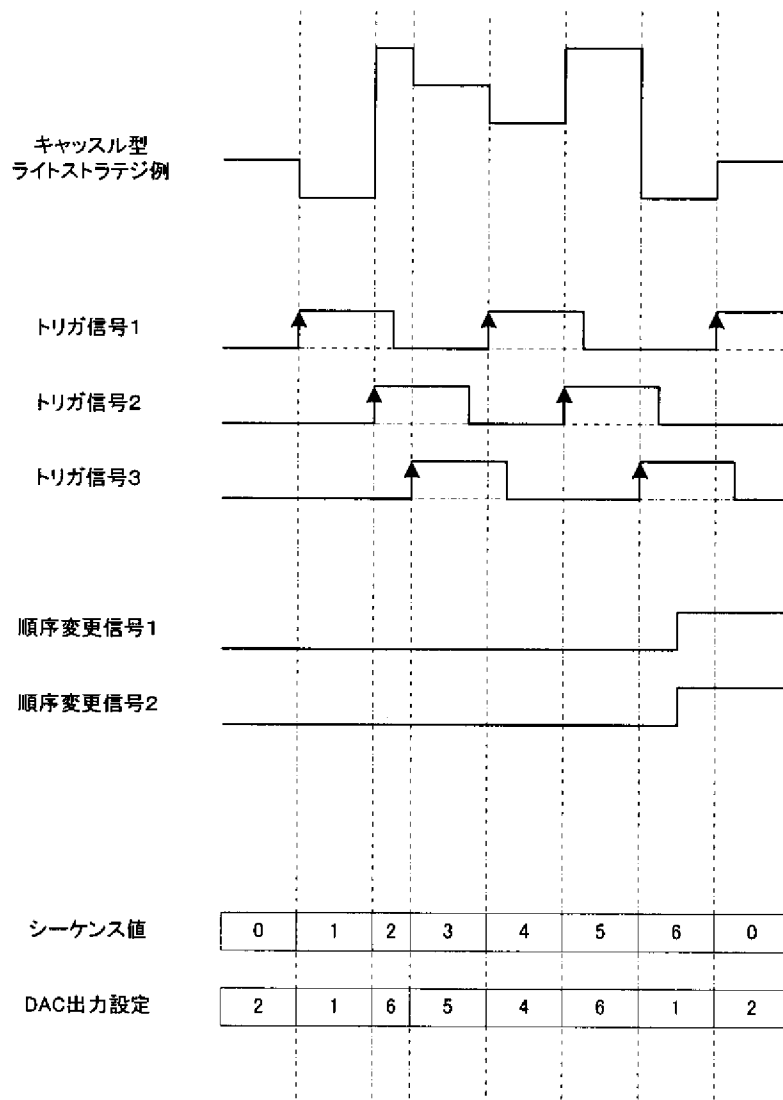
[図2]



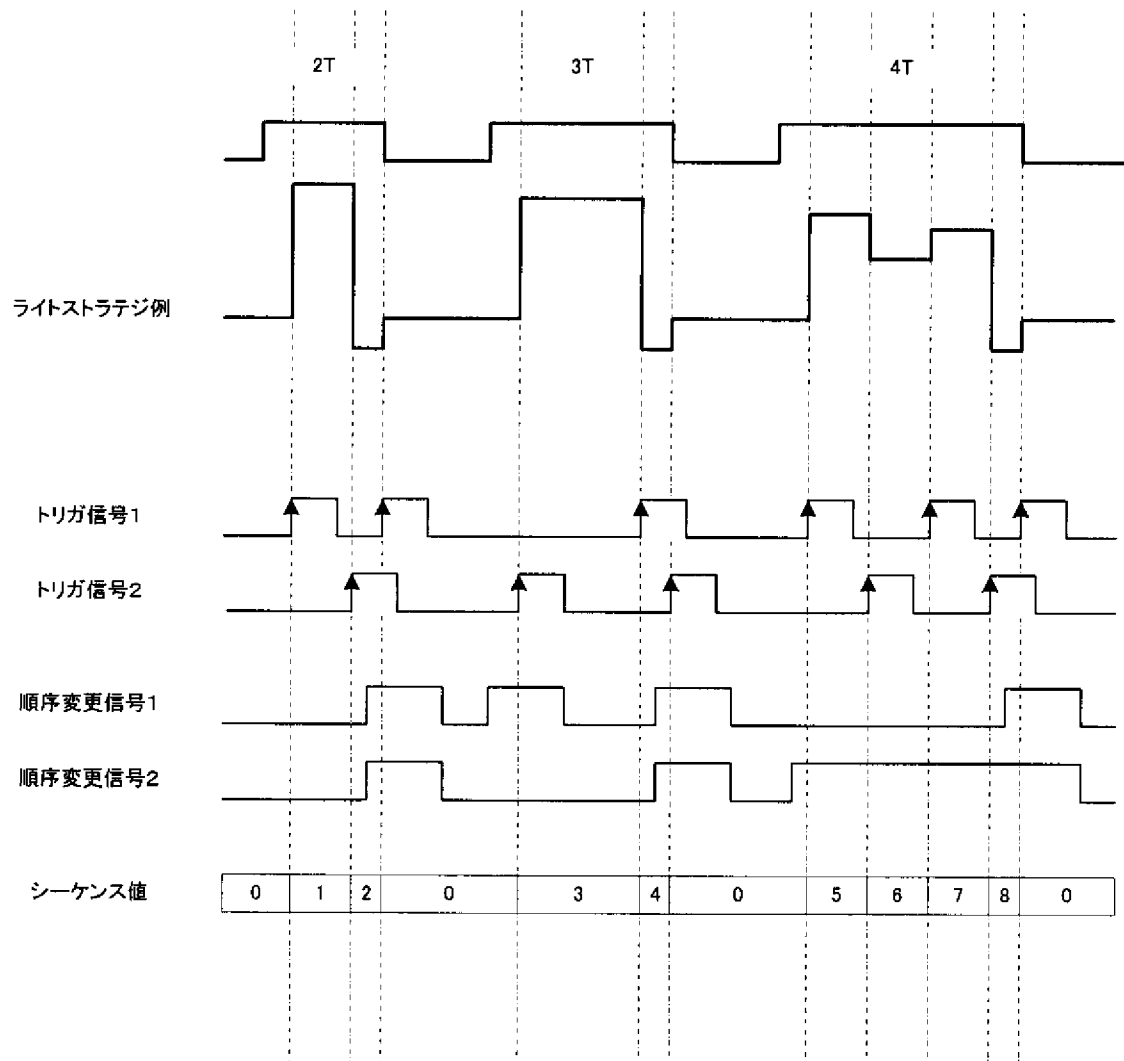
[図3]



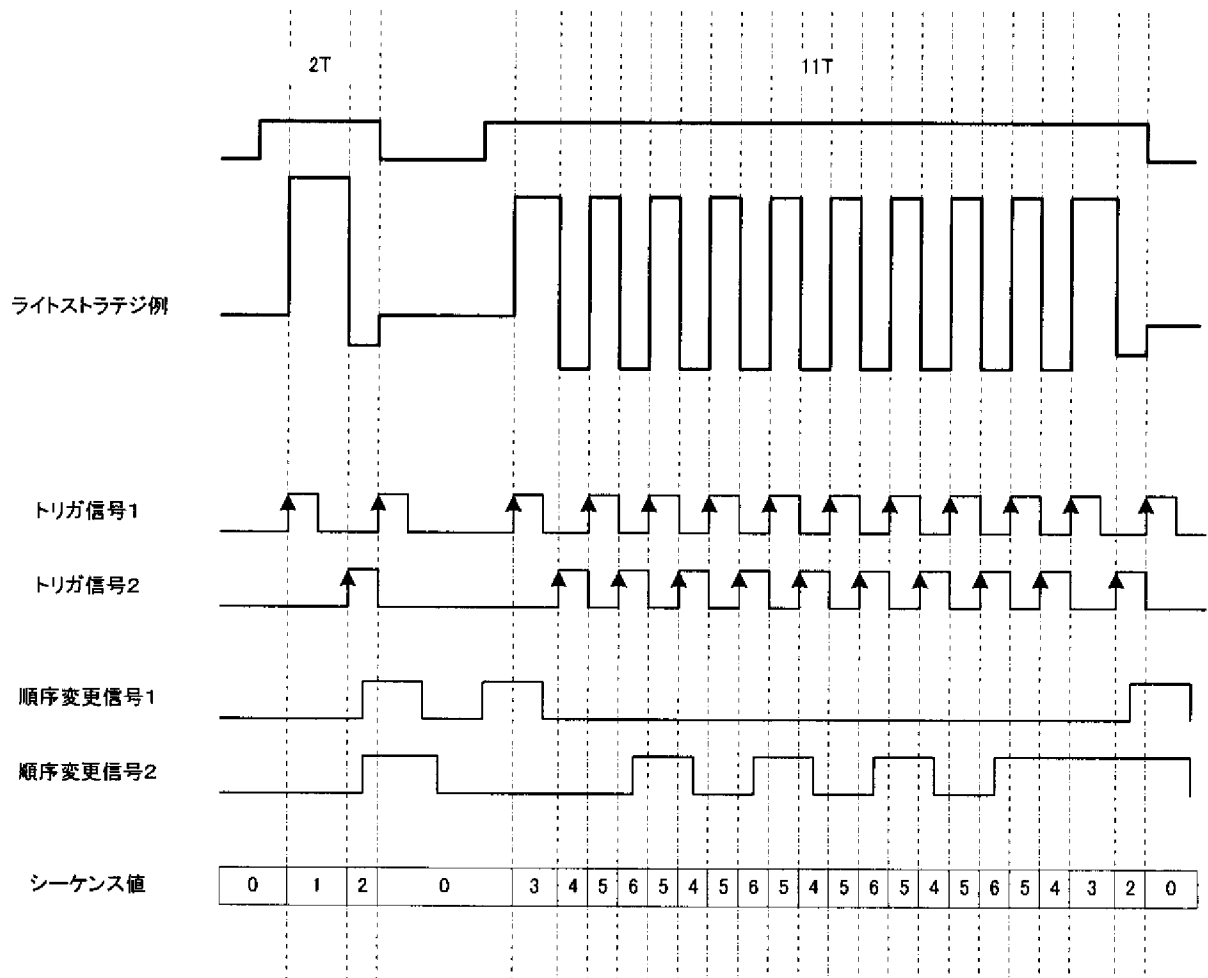
[図4]



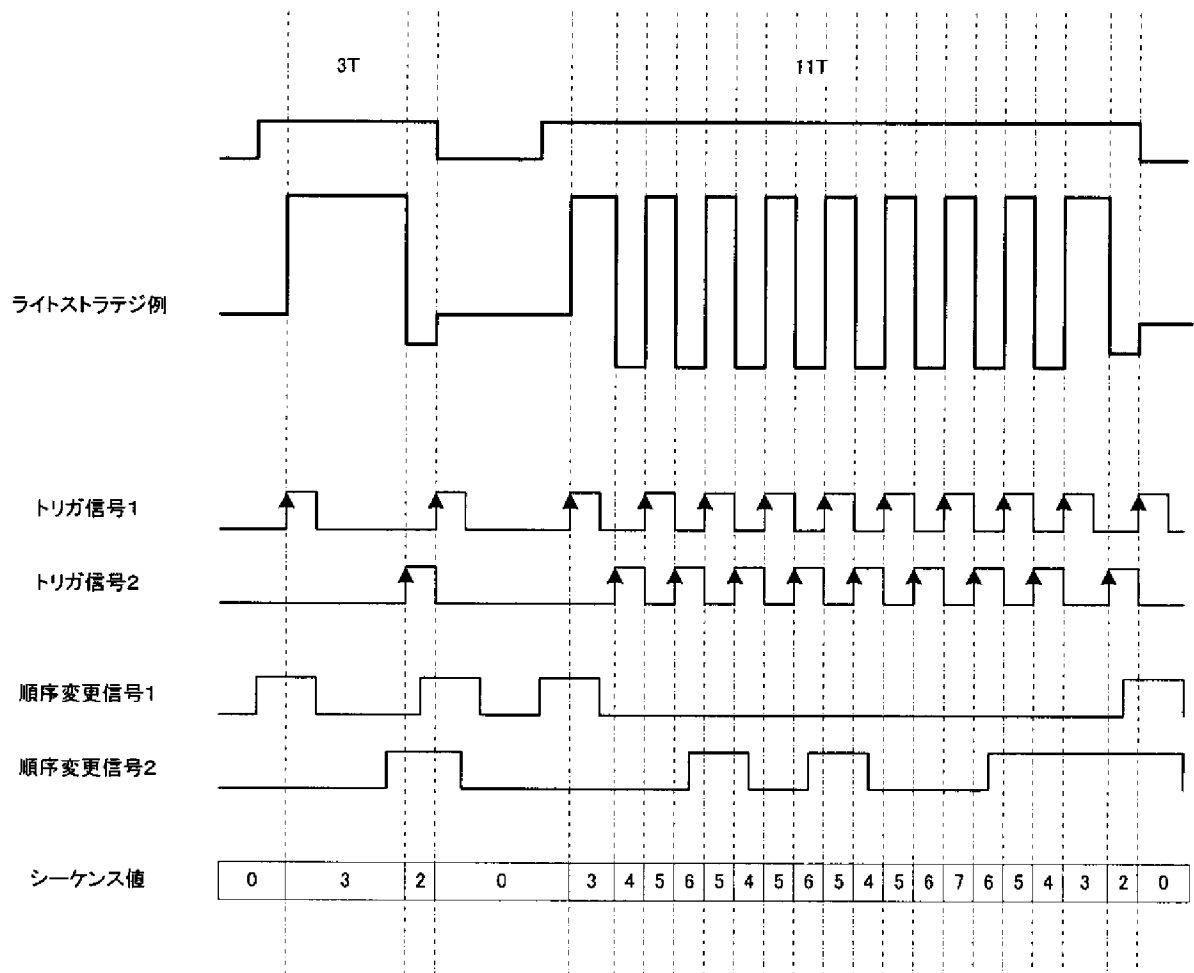
[図5]



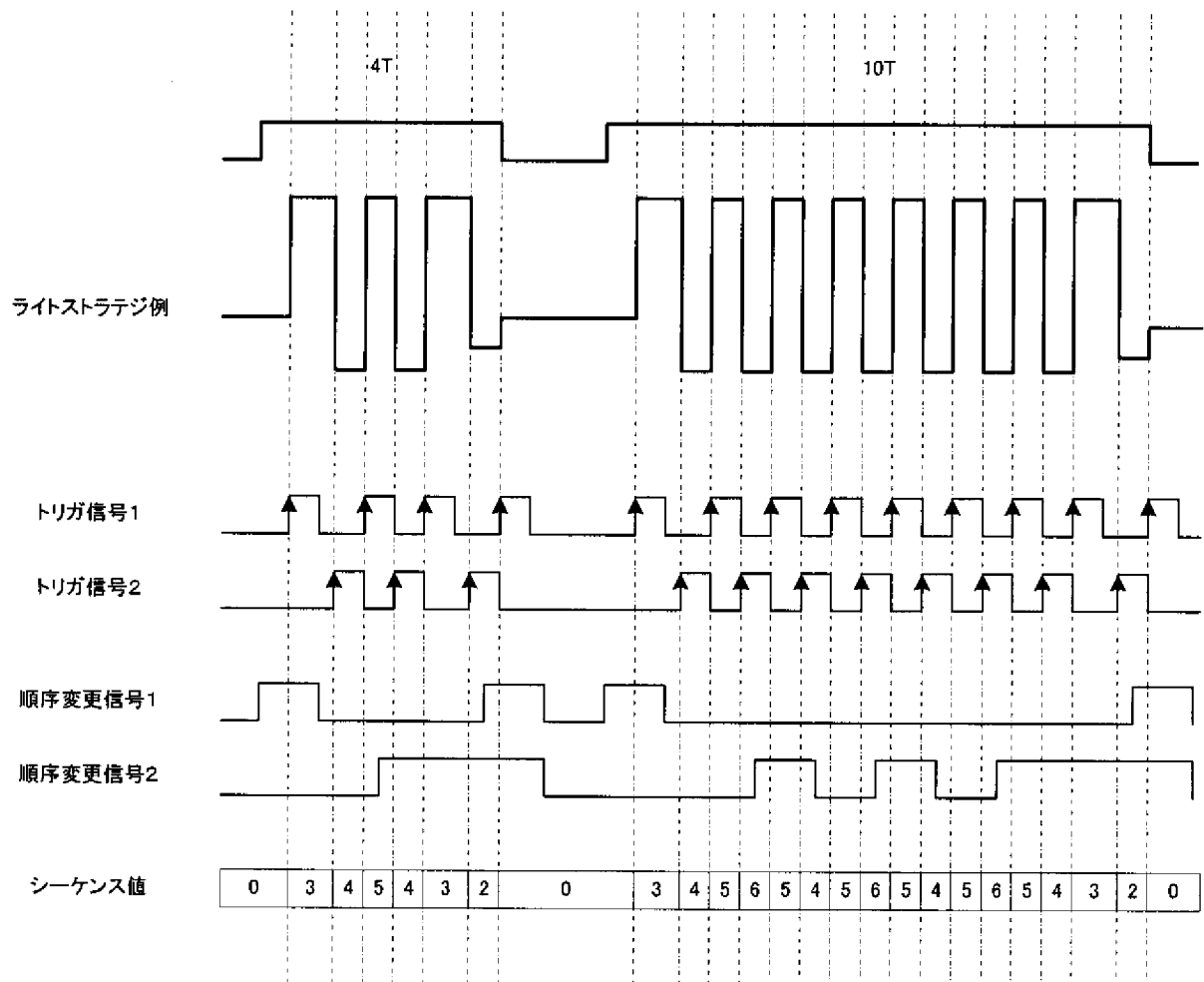
[図6]



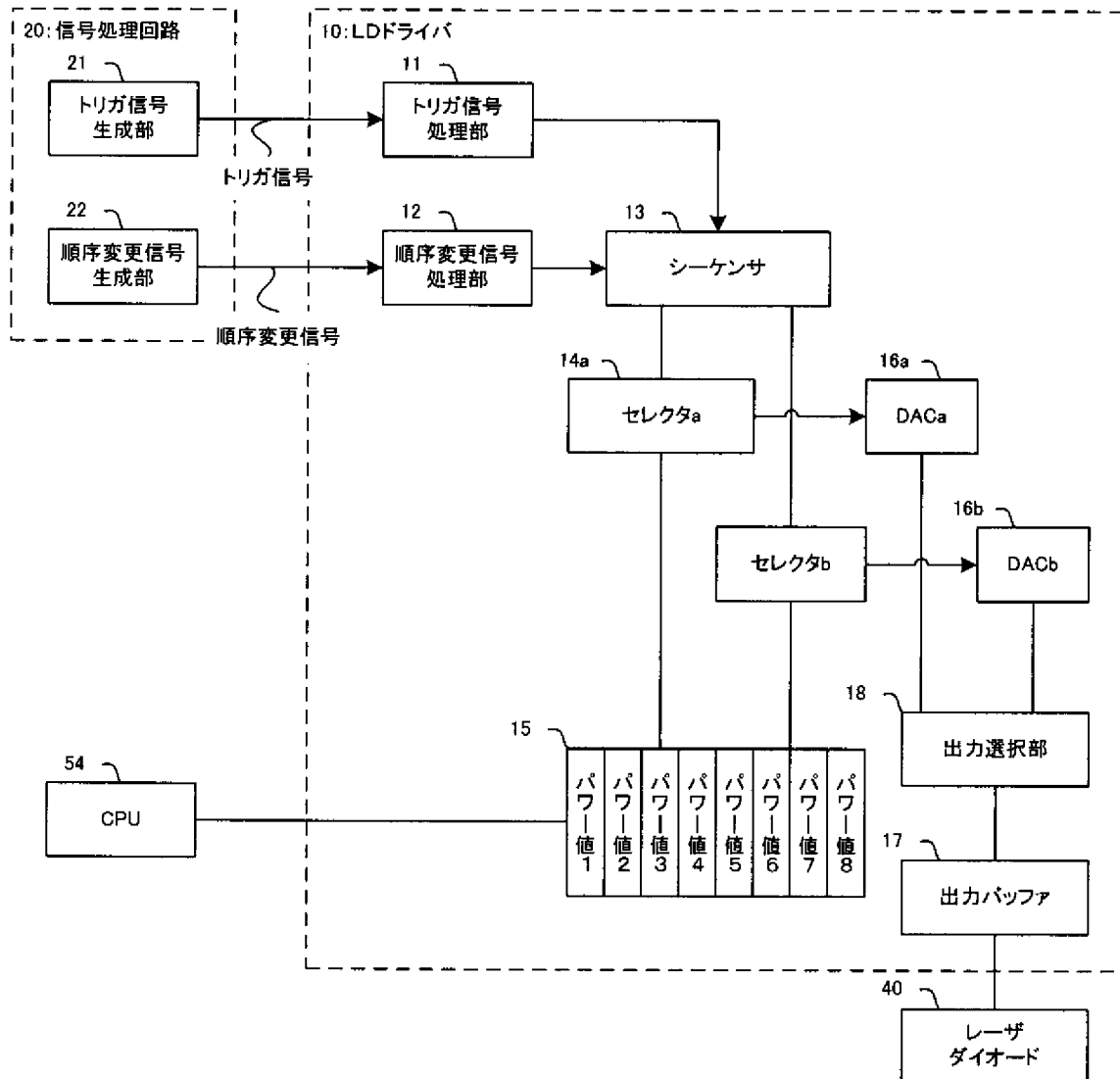
[図7]



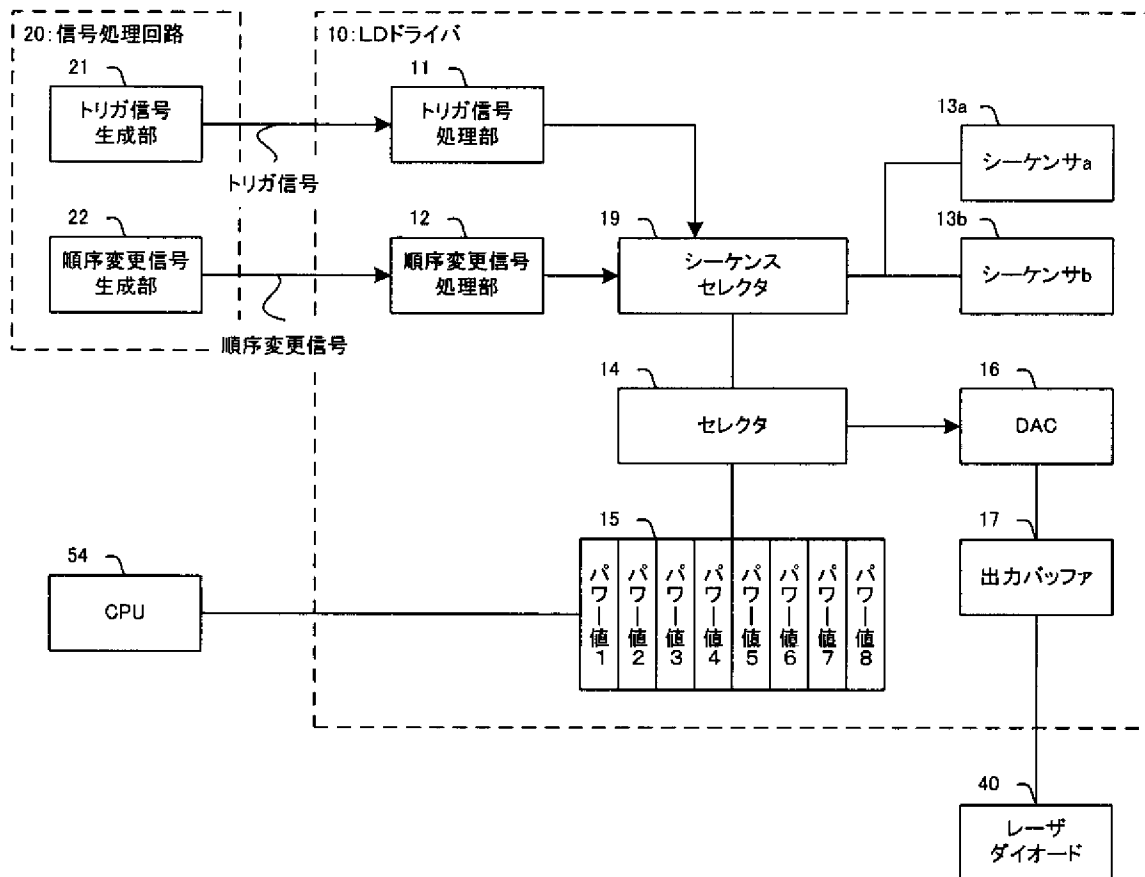
[図8]



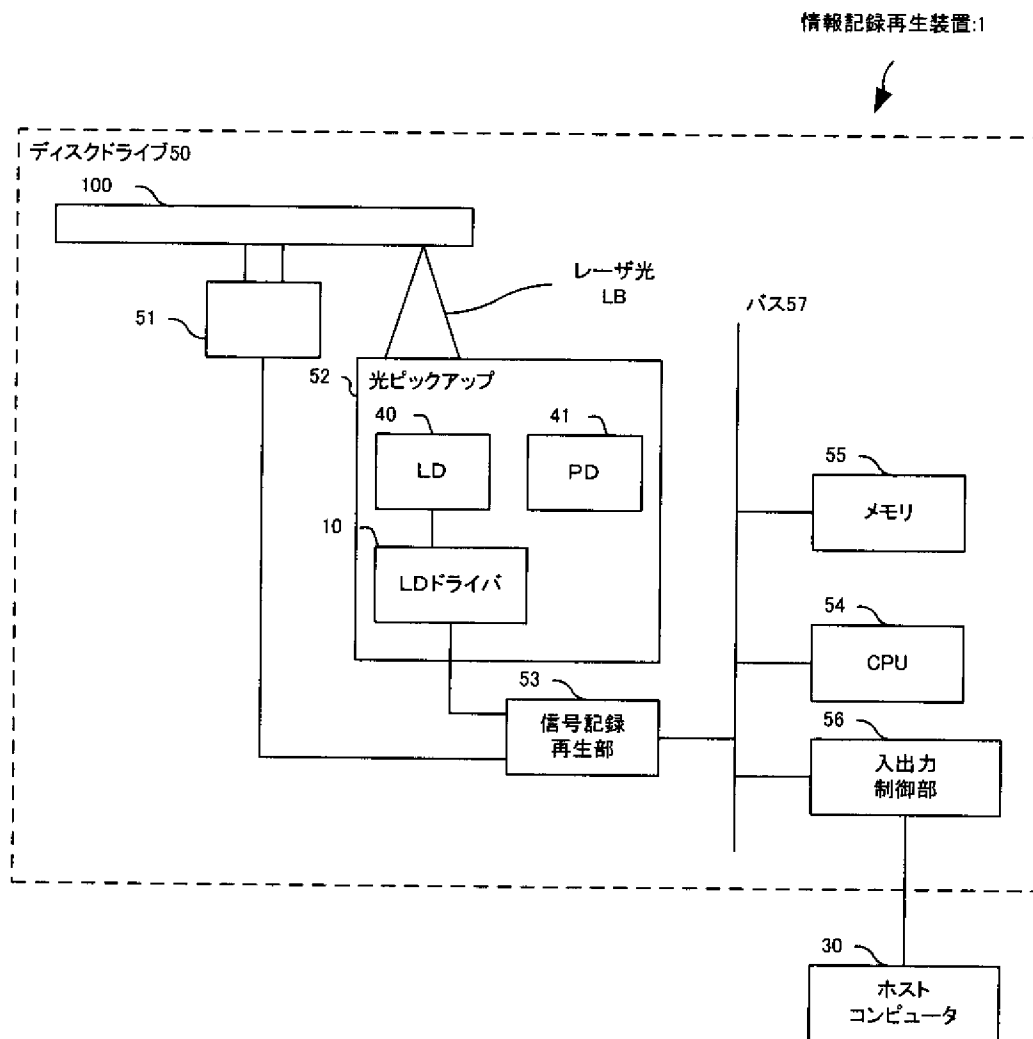
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/070206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/125(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G11B7/12-7/22, G11B7/00-7/013

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-346340 A (Ricoh Co., Ltd.), 05 December, 2003 (05.12.03), Par. Nos. [0039] to [0058]; Figs. 3 to 5 (Family: none)	1-12
A	JP 2003-132571 A (Ricoh Co., Ltd.), 09 May, 2003 (09.05.03), Par. Nos. [0045] to [0064]; Figs. 3 to 5 & US 2003/0112732 A1 & US 2007/0030784 A1 & US 2007/0030785 A1 & EP 1304686 A2 & EP 1808854 A2 & DE 60221333 D & DE 60221333 T & ES 2290251 T	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent 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 when the document is taken alone

"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

Date of the actual completion of the international search
01 December, 2008 (01.12.08)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2008 (09.12.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/070206

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/070525 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 06 July, 2006 (06.07.06), Par. Nos. [0003] to [0005]; Fig. 11 & US 2008/0101176 A & CN 101095190 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B7/125 (2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B7/12-7/22, G11B7/00-7/013

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

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	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-346340 A (株式会社リコー) 2003.12.05, 段落【0039】 - 【0058】、図 3-5 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2003-132571 A (株式会社リコー) 2003.05.09, 段落【0045】 - 【0064】、図 3-5 & US 2003/0112732 A1 & US 2007/0030784 A1 & US 2007/0030785 A1 & EP 1304686 A2 & EP 1808854 A2 & DE 60221333 D & DE 60221333 T & ES 2290251 T	1-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「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)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「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

「T」国際出願日又は優先日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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 1 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 2 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 肇

5 D

9 8 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
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	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 2006/070525 A1 (松下電器産業株式会社) 2006.07.06, 段落 [0003]-[0005]、図 11 & US 2008/0101176 A & CN 101095190 A	1-12