

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4157265号
(P4157265)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 7/125 (2006.01)
G 11 B 7/135 (2006.01)G 11 B 7/125
G 11 B 7/135C
A

請求項の数 13 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-303075 (P2000-303075)
(22) 出願日	平成12年10月3日 (2000.10.3)
(65) 公開番号	特開2002-109773 (P2002-109773A)
(43) 公開日	平成14年4月12日 (2002.4.12)
審査請求日	平成17年9月12日 (2005.9.12)

(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
(74) 代理人	100079119 弁理士 藤村 元彦
(72) 発明者	梁川 直治 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
(72) 発明者	佐野 文彦 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

審査官 井上 信一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】レーザ光強度制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ピックアップ装置の光源の発光レーザビームの光強度を制御するレーザ光強度制御装置であつて、

前記光源から発せられたレーザビームの進行方向に垂直な x 方向偏光成分及びその進行方向に平行な y 方向偏光成分のいずれか一方の方向偏光成分の大部分を通過させその一方の方向偏光成分の一部分をモニタ光として反射する偏光分離手段と、

前記偏光分離手段によって反射された前記モニタ光を受光して受光強度を示す第1光強度信号を生成する第1受光手段と、

前記第1光強度信号に応じて前記光源を駆動する駆動手段と、を備え、

前記第1受光手段は前記 x 方向偏光成分及び前記 y 方向偏光成分の他方の方向偏光成分を反射してこれに感應せず、前記一方の方向偏光成分を吸収してこれに感應することを特徴とするレーザ光強度制御装置。

【請求項 2】

前記光源と前記偏光分離手段との間に前記光源から発せられたレーザビームを平行ビームに変換する変換手段を有することを特徴とする請求項1記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項 3】

前記偏光分離手段は、前記変換手段の出力平行ビーム中の前記他方の方向偏光成分の大部分を前記モニタ光の方向に反射し前記他方の方向偏光成分の一部分を通過させ、

前記第1受光手段によって反射された前記他方の方向偏光成分を受光して受光強度を示す

10

20

第2光強度信号を生成する第2受光手段と、

前記第1及び第2光強度信号に応じて前記光源の実出力レーザビームパワーを算出してその実出力レーザビームパワーが前記光源の最大定格パワーより小さくなるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を含むことを特徴とする請求項2記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項4】

前記変換手段は、コリメータレンズであることを特徴とする請求項2記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項5】

前記偏光分離手段は、偏光ビームスプリッタであることを特徴とする請求項1記載のレーザ光強度制御装置。 10

【請求項6】

前記第1受光手段は、透明なアクリル平板で表面が覆われたフォトダイオードからなることを特徴とする請求項1記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項7】

前記駆動手段は、前記第1光強度信号が基準レベルになるように前記光源を駆動することを特徴とする請求項1記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項8】

前記基準レベルは可変にされていることを特徴とする請求項7記載のレーザ光強度制御装置。 20

【請求項9】

前記一方の方向偏光成分はP偏光成分であり、前記他方の偏光成分はS偏光成分であることを特徴とする請求項1記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項10】

光ピックアップ装置の光源の発光レーザビームの光強度を制御するレーザ光強度制御装置であって、

前記光源から発せられたレーザビームの進行方向に垂直なx方向偏光成分及びその進行方向に平行なy方向偏光成分のいずれか一方の方向偏光成分の大部分と他方の方向偏光成分の一部分とを通過させその一方の方向偏光成分の一部分と他方の方向偏光成分の大部分とをモニタ光として反射する第1偏光分離手段と、 30

前記モニタ光から前記一方の方向偏光成分と前記他方の方向偏光成分とを分離する第2偏光分離手段と、

前記第2偏光分離手段によって分離された前記一方の方向偏光成分を受光して受光強度を示す第1光強度信号を生成する第1受光手段と、

前記第2偏光分離手段によって分離された前記他方の方向偏光成分を受光して受光強度を示す第2光強度信号を生成する第2受光手段と、

前記第1光強度信号に応じて前記光源を駆動する駆動手段と、

前記第1及び第2光強度信号に応じて前記光源の実出力レーザビームパワーを算出してその実出力レーザビームパワーが前記光源の最大定格パワーより小さくなるように前記駆動手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とするレーザ光強度制御装置。 40

【請求項11】

前記光源と前記第1偏光分離手段との間に前記光源から発せられたレーザビームを平行ビームに変換する変換手段を有することを特徴とする請求項10記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項12】

前記第2偏光分離手段は、偏光ビームスプリッタであることを特徴とする請求項10記載のレーザ光強度制御装置。

【請求項13】

前記第2偏光分離手段は、ウォラストンプリズムであることを特徴とする請求項10記載のレーザ光強度制御装置。 50

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明が属する技術分野】**

本発明は、光ピックアップ装置に適用されるレーザ光強度制御装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

光ディスクからの情報読み取り又はディスクへの情報の書き込みに用いられる光ピックアップ装置においては、光源から発せられたレーザビームの一部分をモニタしてディスクに對して適切な光強度でレーザビームの照射がおこなわれるようにレーザ光強度制御装置が備えられている。

10

【0003】

かかるレーザ光強度制御装置においては、温度変化が光源等の光学部品に影響してレーザビームの偏光面が回転してディスクに照射されるレーザビームの光強度が低下してしまうことを防止するために、ディスクに照射されるレーザビームがP偏光成分であるならば、光源から発せられたレーザビーム中のP偏光成分の一部分を偏光ビームスプリッタで分離して受光手段であるフロントモニタで受光し、そのフロントモニタの出力信号に応じて光源を駆動することが行われている（特開平7-326064号公報）。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、従来のレーザ光強度制御装置においては、光学部品が多くなったり、また光学系が複雑になるという問題点があった。

20

そこで、本発明の目的は、光ピックアップ装置の光源から発せられるレーザビームの偏光面が回転してもそのレーザビームの光強度を簡単な構成で安定に制御することができるレーザ光強度制御装置を提供することである。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

本発明のレーザ光強度制御装置は、光ピックアップ装置の光源の発光レーザビームの光強度を制御するレーザ光強度制御装置であって、光源から発せられたレーザビームの進行方向に垂直なx方向偏光成分及びその進行方向に平行なy方向偏光成分のいずれか一方の方向偏光成分の大部分を通過させその一方の方向偏光成分の一部分をモニタ光として反射する偏光分離手段と、偏光分離手段によって反射されたモニタ光を受光して受光強度を示す第1光強度信号を生成する第1受光手段と、第1光強度信号に応じて光源を駆動する駆動手段と、を備え、第1受光手段はx方向偏光成分及びy方向偏光成分の他方の方向偏光成分を反射してこれに感應せず、一方の方向偏光成分を吸収してこれに感應することを特徴としている。

30

【0006】

本発明のレーザ光強度制御装置は、光ピックアップ装置の光源の発光レーザビームの光強度を制御するレーザ光強度制御装置であって、光源から発せられたレーザビームの進行方向に垂直なx方向偏光成分及びその進行方向に平行なy方向偏光成分のいずれか一方の方向偏光成分の大部分と他方の方向偏光成分の一部分とを通過させその一方の方向偏光成分の一部分と他方の方向偏光成分の大部分とをモニタ光として反射する第1偏光分離手段と、モニタ光から一方の方向偏光成分と他方の方向偏光成分とを分離する第2偏光分離手段と、第2偏光分離手段によって分離された一方の方向偏光成分を受光して受光強度を示す第1光強度信号を生成する第1受光手段と、第2偏光分離手段によって分離された他方の方向偏光成分を受光して受光強度を示す第2光強度信号を生成する第2受光手段と、第1光強度信号に応じて光源を駆動する駆動手段と、第1及び第2光強度信号に応じて光源の実出力レーザビームパワーを算出してその実出力レーザビームパワーが光源の最大定格パワーより小さくなるように駆動手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴としている。

40

【0008】

50

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は本発明によるレーザ光強度制御装置を適用した光ピックアップ装置の構成を示している。この光ピックアップ装置は、半導体レーザ素子11が発するレーザビームによって光ディスク10に情報を書き込んだり、或いは光ディスク10に記録された情報を読み取るものである。光ディスク10は、例えば、DVD、DVD-R、DVD-RAM、DVD-RW、CD、CD-Rである。

【0009】

半導体レーザ素子11は2つの互いに異なる波長のレーザビームを発するものでも良い。例えば、DVD用の波長650nmのレーザビームとCD用の波長780nmのレーザビームとが後述するLDドライバ23によって選択的に発せられる。10

半導体レーザ素子11から発せられたレーザビームはコリメータレンズ12を介して偏光板付きPBS(偏光ビームスプリッタ)13に平行光として到達する。PBS13の偏光板13aは半導体レーザ素子11側とは反対側、すなわち、光ディスク10側に位置するようにPBS13は配置されている。PBS13はコリメータレンズ12を介して入射したレーザビームのP偏光成分(入射面に平行な電界成分、すなわちx方向偏光成分)の大部分(例えば、90%)を通過させ、P偏光成分の一部分(例えば、10%)を偏光分離面13bで反射する。また、コリメータレンズ12を介して入射したレーザビームのS偏光成分(入射面に垂直な電界成分、すなわちy方向偏光成分)の一部分(例えば、10%)を通過させ、S偏光成分の大部分(例えば、90%)を偏光分離面13bで反射する。20
PBS13で反射されたレーザビームの方向は通過レーザビーム方向とほぼ垂直な方向である。偏光板13aは通過したレーザビームの直線偏光を円偏光に変換する。

【0010】

偏光板13a付きのPBS13を通過したレーザビームは対物レンズ14を介してディスク10に達してその記録面で反射される。ディスク10の記録面で反射されたレーザビームは、対物レンズ14及び偏光板13aを介してPBS13まで戻る。偏光板13aは反射されたレーザビームの円偏光を直線偏光に変換する。PBS13は戻りのレーザビームを偏光分離面13bで反射し、その反射レーザビームは集光レンズ15、マルチレンズ16を介して光検出器17の受光面に到達する。30

【0011】

一方、PBS13によって反射されたレーザビームの方向にはフロントモニタ18が備えられている。フロントモニタ18は透明なアクリル平板で表面が覆われたフォトダイオードからなる。フロントモニタ18の入射面は反射レーザビームの方向に垂直ではなく、傾けられている。この傾斜角度θはレーザビームのP偏光成分に対しては上記のアクリル平板に入射し、S偏光成分を上記のアクリル平板表面で反射してしまうブルースター角度(Brewster's angle)である。よって、フロントモニタ18は入射したレーザビームの光強度に応じた電気信号、すなわちフロントモニタ信号を生成する。40

【0012】

フロントモニタ18にはヘッドアンプ21を介してAPC(オートパワーコントローラ)22が接続されている。APC22はヘッドアンプ21で増幅されたフロントモニタ信号のレベルが基準レベルになるようにLDドライバ23の駆動信号レベルを制御する。基準レベルはディスク10からデータ読み取り時とディスク10へのデータ書き込み時とでは異なり、マイクロコンピュータ24によって指定される。50

【0013】

書き込み時にはメモリ25から記録データが読み出され、スイッチ信号生成回路27に供給される。スイッチ信号生成回路27は記録データに応じてLDドライバ23の駆動パワーを制御する。すなわち、ディスク10にピットを形成させる部分でLDドライバ23の駆動パワーを高レベルに切り換えさせ、ピットを形成しない部分ではLDドライバ23の駆動パワーを低レベル(読み取り時の駆動パワー)に切り換えさせる。

【0014】

かかる構成の光ピックアップ装置においては、LDドライバ23の駆動信号が半導体レーザ素子11に供給され、その駆動信号レベルに応じた強度のレーザビームが半導体レーザ素子11から発射される。発射されたレーザビームのP偏光成分の一部分及びS偏光成分の大部分がPBS13で反射されて、フロントモニタ18に向かう。フロントモニタ18では上記したようにレーザビームのP偏光成分が入射し、S偏光成分は反射されてしまう。フロントモニタ18は入射したレーザビームのP偏光成分に感應し、そのP偏光成分の光強度に応じたフロントモニタ信号がフロントモニタ18から生成される。そのフロントモニタ信号はヘッドアンプ21によって増幅された後、APC22に供給される。

【0015】

APC22はフロントモニタ信号が基準レベルに等しくなるように制御信号を発生する。
すなわち、フロントモニタ信号が基準レベルより低い場合には制御信号はLDドライバ23による半導体レーザ素子11に対する駆動信号レベルを増加させ、フロントモニタ信号が基準レベルより高い場合には制御信号はLDドライバ23による半導体レーザ素子11に対する駆動信号レベルを低下させる。この結果、レーザビームの偏光面の回転が起きてもPBS13を通過してディスク10に到達するレーザビームのP偏光成分を所望の強度に維持することができる。

10

【0016】

図2は本発明の他の実施例を示している。この実施例の光ピックアップ装置においては、図1の光ピックアップ装置の構成に更にS偏光用フロントモニタ31が備えられている。
S偏光用フロントモニタ31は、フロントモニタ18の入射面で反射されたS偏光成分を受光するように配置されている。フロントモニタ31は入射したレーザビームの光強度に応じた電気信号、すなわちS偏光成分フロントモニタ信号を生成する。

20

【0017】

S偏光用フロントモニタ31はヘッドアンプ32を介してマイクロコンピュータ24に接続されている。マイクロコンピュータ24にはヘッドアンプ21の出力も接続されており、S偏光用及びP偏光用フロントモニタ信号双方が供給される。

その他の構成は図1に示した光ピックアップ装置と同様である。

【0018】

かかる図2の構成の光ピックアップ装置においては、LDドライバ23の駆動信号が半導体レーザ素子11に供給され、その駆動信号レベルに応じた強度のレーザビームが半導体レーザ素子11から発射される。発射されたレーザビームのP偏光成分の一部分及びS偏光成分の大部分がPBS13で反射されて、フロントモニタ18に向かう。フロントモニタ18では上記したようにレーザビームのP偏光成分が入射し、S偏光成分は反射されてS偏光用フロントモニタ31に向かう。フロントモニタ18からは入射したレーザビームのP偏光成分の光強度に応じたP偏光成分フロントモニタ信号が生成され、そのP偏光成分フロントモニタ信号はヘッドアンプ21によって増幅された後、APC22及びマイクロコンピュータ24に供給される。一方、S偏光用フロントモニタ31からは入射したレーザビームのS偏光成分の光強度に応じたS偏光成分フロントモニタ信号が生成され、そのS偏光成分フロントモニタ信号はヘッドアンプ21によって増幅された後、マイクロコンピュータ24に供給される。

30

【0019】

APC22はP偏光成分フロントモニタ信号が基準レベルに等しくなるように制御信号を発生する。すなわち、P偏光成分フロントモニタ信号が基準レベルより低い場合には制御信号はLDドライバ23による半導体レーザ素子11に対する駆動信号レベルを増加させ、P偏光成分フロントモニタ信号が基準レベルより高い場合には制御信号はLDドライバ23による半導体レーザ素子11に対する駆動信号レベルを低下させる。一方、マイクロコンピュータ24はP偏光成分フロントモニタ信号とS偏光成分フロントモニタ信号とに応じて半導体レーザ素子11による実出力レーザビームパワーを算出する。例えば、P偏光成分フロントモニタ信号の自乗値とS偏光成分フロントモニタ信号の自乗値とを加算し、その加算結果の平方根を実出力レーザビームパワーとする。

40

50

【0020】

マイクロコンピュータ24は実出力レーザビームパワーが最大定格パワーより低いリミット値に達すると、基準レベルを低下させてAPC22に対して供給する。基準レベルの低下によってAPC22から発生される制御信号はLDドライバ23による半導体レーザ素子11に対する駆動信号レベルを低下させる。この結果、P偏光成分フロントモニタ信号のみに応じた半導体レーザ素子11の出力レーザビームパワー制御のために、レーザビームの偏光面の回転時に半導体レーザ素子11が最大定格パワーを越える光強度のレーザビームを発するという不具合が回避され、半導体レーザ素子11の劣化を防止することができる。

【0021】

10

図3は本発明の実施例を更に示している。この実施例の光ピックアップ装置においては、図2の光ピックアップ装置の構成に更にPBS33が設けられている。PBS33はコリメータレンズ12から入射されたレーザビームをPBS13が反射する方向に配置されている。すなわち、PBS33にはPBS13からのフロントモニタ用の反射レーザビームが入射する。PBS33は入射したレーザビームのP偏光成分をほぼ100%通過させ、そのレーザビームのS偏光成分を偏光分離面33aでほぼ100%反射する。P偏光成分の反射及びS偏光成分の通過はほぼ0%である。

【0022】

PBS33をレーザビームが通過する方向には、P偏光用フロントモニタ18が備えられている。PBS33で反射されたレーザビームが進む方向には、S偏光用フロントモニタ31が備えられている。P偏光用フロントモニタ18及びS偏光用フロントモニタ31共に入射レーザビームに対して受光面が垂直となるように配置されている。

20

【0023】

その他の構成は図2に示した光ピックアップ装置と同様である。

かかる図3の構成の光ピックアップ装置においては、LDドライバ23の駆動信号が半導体レーザ素子11に供給され、その駆動信号レベルに応じた強度のレーザビームが半導体レーザ素子11から発射される。発射されたレーザビーム中のP偏光成分の一部分及びS偏光成分の大部分がPBS13で反射される。反射されたP偏光成分はPBS33を通過してP偏光用フロントモニタ18に向かう。一方、反射されたS偏光成分はPBS33の偏光分離面33aで反射されてS偏光用フロントモニタ31に向かう。

30

【0024】

フロントモニタ18では入射したレーザビームのP偏光成分の光強度に応じたP偏光成分フロントモニタ信号が生成され、そのP偏光成分フロントモニタ信号はヘッドアンプ21によって増幅された後、APC22及びマイクロコンピュータ24に供給される。一方、S偏光用フロントモニタ31からは入射したレーザビームのS偏光成分の光強度に応じたS偏光成分フロントモニタ信号が生成され、そのS偏光成分フロントモニタ信号はヘッドアンプ31によって増幅された後、マイクロコンピュータ24に供給される。APC22及びマイクロコンピュータ24の動作は上記した図2の装置の場合と同一であるので、ここでの説明は省略する。

【0025】

40

図4は本発明の他の実施例を更に示している。この実施例の光ピックアップ装置においては、図2の光ピックアップ装置の構成に加えてウォラストンプリズム34が設けられている。また、図2の装置に備えられたフロントモニタ18及び31に代わってフロントモニタ35が備えられている。

ウォラストンプリズム34は、コリメータレンズ12から入射されたレーザビームをPBS13が反射する方向に配置されている。すなわち、ウォラストンプリズム34にはPBS13からのフロントモニタ用の反射レーザビームが入射する。ウォラストンプリズム34は入射するレーザビームをP偏光成分とS偏光成分とに分離して互いに異なる方向に出射する。P偏光成分とS偏光成分との出射方向は入射線を中心にして対称である。

【0026】

50

フロントモニタ35は2分割の受光面を有して受光面毎の個別の出力を生成する。一方の受光面にはウォラストンプリズム34からP偏光成分が照射され、他方の受光面にはウォラストンプリズム34からS偏光成分が照射される。なお、フロントモニタ35に代えてP偏光用及びS偏光用フロントモニタを個別に備えても良い。

【0027】

その他の構成は図2に示した光ピックアップ装置と同様である。

かかる図4の構成の光ピックアップ装置においては、LDドライバ23の駆動信号が半導体レーザ素子11に供給され、その駆動信号レベルに応じた強度のレーザビームが半導体レーザ素子11から発射される。発射されたレーザビーム中のP偏光成分の一部分及びS偏光成分の大部分がPBS13で反射され、ウォラストンプリズム34でP偏光成分とS偏光成分とに分離される。P偏光成分はフロントモニタ35の一方の受光面に向かい、S偏光成分はフロントモニタ35の他方の受光面に向かう。10

【0028】

フロントモニタ35では入射したレーザビームのP偏光成分の光強度に応じたP偏光成分フロントモニタ信号と、S偏光成分の光強度に応じたP偏光成分フロントモニタ信号とが個別に生成される。そのP偏光成分フロントモニタ信号はヘッドアンプ21によって増幅された後、APC22及びマイクロコンピュータ24に供給される。一方、S偏光成分フロントモニタ信号はヘッドアンプ31によって増幅された後、マイクロコンピュータ24に供給される。APC22及びマイクロコンピュータ24の動作は上記した図2の装置の場合と同一であるので、ここでの説明は省略する。20

【0033】

なお、上記した本発明の各実施例では、光源から発せられた発散光であるレーザビームをコリメータレンズにより平行光に変換する、いわゆる無限光学系の場合について説明したが、この例に限られることなく、コリメータレンズを省いて平行光への変換を行わない有限光学系の場合であっても本発明を適用することは可能である。

【0034】

【発明の効果】

以上の如く、本発明によれば、光源から発せられるレーザビームの偏光面が回転してもそのレーザビームの光強度を簡単な構成で安定に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す図である。

【図3】本発明の実施例を示す図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

11 半導体レーザ素子

12 コリメータレンズ

13, 33, 36 PBS

14 対物レンズ

15 集光レンズ

16 マルチレンズ

17, 37 光検出器

22 APC

24 マイクロコンピュータ

34 ウォラストンプリズム

35 フロントモニタ

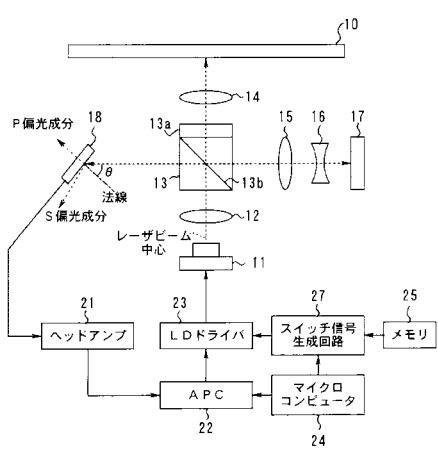
10

20

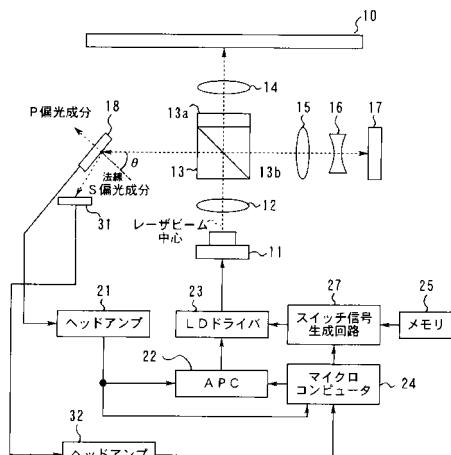
30

40

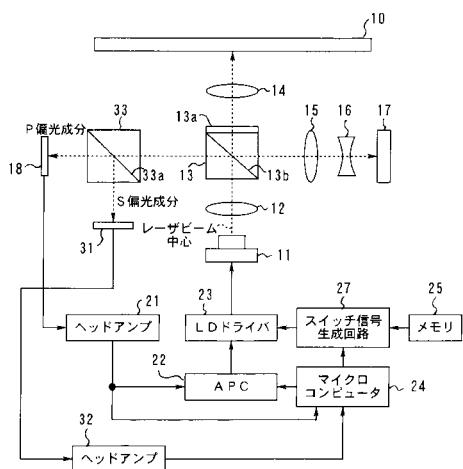
【図1】



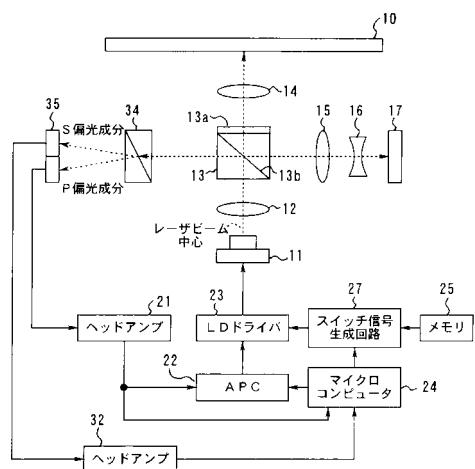
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-065400(JP,A)
特開平05-174414(JP,A)
特開平07-326064(JP,A)
特開平06-036330(JP,A)
特開平02-079232(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/125-7/135