

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成19年5月10日(2007.5.10)

【公開番号】特開2007-73115(P2007-73115A)

【公開日】平成19年3月22日(2007.3.22)

【年通号数】公開・登録公報2007-011

【出願番号】特願2005-257941(P2005-257941)

【国際特許分類】

**G 11 B 7/135 (2006.01)**

【F I】

G 11 B 7/135 Z

G 11 B 7/135 A

【手続補正書】

【提出日】平成19年2月13日(2007.2.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の記録層を有する多層光ディスクにレーザ光を射出するレーザ光源と、  
前記レーザ光源から射出されたレーザ光を入射して平行光にするコリメートレンズと、  
前記コリメートレンズにより平行光にされたレーザ光を集光して、前記複数の記録層の  
うちの1つの記録層に光スポットを形成する対物レンズと、  
前記多層光ディスクからの反射光を集光する集光レンズと、  
前記集光レンズによる集光点付近に配置され、前記多層光ディスクからの反射光を受光  
して受光量に応じた電気信号を出力するフォトダイテクタとを備えた光ピックアップ装置  
において、

前記対物レンズと前記集光レンズとの間に配置され、前記反射光の断面形状をリング状  
に形成する輪帶形成光学手段と、

前記光スポットが形成されている記録層から反射され、前記集光レンズによって集光さ  
れた反射光を通過させるピンホールが形成されたピンホール板とを備え、

前記輪帶形成光学手段は、前記光スポットが形成される1つの記録層以外の記録層から  
反射されたレーザ光が、前記ピンホール板のピンホールの周辺部にリング状の集光光束を  
形成するように、前記リング状に形成されるレーザ光の内径を規定したことを特徴とする  
光ピックアップ装置。

【請求項2】

請求項1に記載の光ピックアップ装置において、

前記ピンホール板のピンホールの周辺部に形成されたリング状の集光光束の内径は、前  
記ピンホールの直径以上である光ピックアップ装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の光ピックアップ装置において、

前記輪帶形成光学手段は、前記多層光ディスクから反射した反射光の中心部を遮光する  
遮光部を有する遮光板である光ピックアップ装置。

【請求項4】

請求項1又は請求項2に記載の光ピックアップ装置において、

前記輪帶形成光学手段は、前記多層光ディスクから反射した反射光の中心部を屈折させ

て同反射光の断面をリング状に形成する円柱状、円錐状もしくは多角形状の光学レンズまたはプリズムである光ピックアップ装置。

**【請求項 5】**

請求項 1ないし請求項 4のうちのいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、前記集光レンズの焦点距離を  $f_c$  とし、前記ピンホールの径を  $p$  とし、前記他の記録層からの反射光が前記集光レンズによって集光される集光点から前記ピンホールまでの距離を  $L$  としたとき、前記輪帯形成光学手段によってリング状に形成される反射光における内径  $s$  は、式  $s = f_c \times p / L$  によって規定される光ピックアップ装置。

**【請求項 6】**

請求項 1ないし請求項 4のうちのいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、前記集光レンズの焦点距離を  $f_c$  とし、前記ピンホールの径を  $p$  とし、前記他の記録層からの反射光が前記集光レンズによって集光される集光点から前記ピンホールまでの距離を  $L$  としたとき、前記輪帯形成光学手段によってリング状に形成される反射光における内径  $s$  は、式  $s = f_c \times p / L + p$  によって規定される光ピックアップ装置。

**【請求項 7】**

請求項 1ないし請求項 4のうちのいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、前記集光レンズの焦点距離を  $f_c$  とし、前記ピンホールの径を  $p$  とし、前記他の記録層からの反射光が前記集光レンズによって集光される集光点から前記ピンホールまでの距離を  $L$  としたとき、前記輪帯形成光学手段によってリング状に形成される反射光における内径  $s$  は、式  $s = f_c \times p \times 2 / L$  によって規定される光ピックアップ装置。

**【請求項 8】**

請求項 1ないし請求項 4のうちのいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、前記集光レンズの焦点距離を  $f_c$  とし、前記ピンホールの径を  $p$  とし、前記他の記録層からの反射光が前記集光レンズによって集光される集光点から前記ピンホールまでの距離を  $L$  としたとき、前記輪帯形成光学手段によってリング状に形成される反射光における内径  $s$  は、式  $s = f_c \times p \times 2 / L + p$  によって規定される光ピックアップ装置。

**【請求項 9】**

請求項 5ないし請求項 8のうちのいずれか 1 つに記載の光ピックアップ装置において、前記レーザ光源から出射されるレーザ光の光強度分布により設定される係数を  $K$  とし、前記レーザ光源から出射されるレーザ光の波長を  $c$  とし、前記集光レンズに入射する前記多層光ディスクからの反射光の光束径を  $r_c$  としたとき、前記ピンホールの径  $p$  は、式  $p = K \times r_c / (c / (2 \times f_c))$  によって規定される光ピックアップ装置。

**【手続補正 2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

しかしながら、このような多層光ディスクにおいては、信号再生の対象となる記録層に照射したレーザ光の一部が同記録層以外の他の記録層にも照射されるため、信号再生の対象となる記録層からの反射光に他の記録層からの反射光が重なる層間クロストークが生じる。この場合、フォトディテクタから出力される電気信号には層間クロストークにより他の記録層に記録された信号が含まれることになり、その結果、信号再生の対象となる記録層に記録された信号の再生精度が悪化するという問題がある。そして、この層間クロストークは記録層の増加に応じて増加するため、今後開発が進むことにより多くの記録層が積層された多層光ディスクにおいてより顕著な問題となる。

**【手続補正 3】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の特徴は、複数の記録層を有する多層光ディスクにレーザ光を出射するレーザ光源と、レーザ光源から出射されたレーザ光を入射して平行光にするコリメートレンズと、コリメートレンズにより平行光にされたレーザ光を集光して、複数の記録層のうちの1つの記録層に光スポットを形成する対物レンズと、多層光ディスクからの反射光を集光する集光レンズと、集光レンズによる集光点付近に配置され、多層光ディスクからの反射光を受光して受光量に応じた電気信号を出力するフォトディテクタとを備えた光ピックアップ装置において、対物レンズと集光レンズとの間に配置され、前記反射光の断面形状をリング状に形成する輪帯形成光学手段と、光スポットが形成されている記録層から反射され、集光レンズによって集光された反射光を通過させるピンホールが形成されたピンホール板とを備え、輪帯形成光学手段は、前記光スポットが形成される1つの記録層以外の記録層から反射されたレーザ光が、ピンホール板のピンホールの周辺部にリング状の集光光束を形成するように、リング状に形成されるレーザ光の内径を規定したことにある。この場合、例えば、前記光スポットが形成されている一つの記録層以外の他の記録層から反射された反射光であって輪帯形成光学手段および集光レンズによってピンホール板上に形成されるリング状の集光光束の内径は、ピンホールの直径以上である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

この場合、前記輪帯形成光学手段を、多層光ディスクから反射した反射光の中心部を遮光する遮光部を有する遮光板で構成するか、または多層光ディスクから反射した反射光の中心部を屈折させて同反射光の断面をリング状に形成する円柱状、円錐状もしくは多角形状の光学レンズまたはプリズムで構成するとよい。また、集光レンズの焦点距離を $f_c$ とし、ピンホールの径を $p$ とし、前記他の記録層からの反射光が集光レンズによって集光される集光点からピンホールまでの距離を $L$ としたとき、前記輪帯形成光学手段によってリング状に形成される反射光における内径 $s$ を式 $s = f_c \times p / L$ によって規定すればよい。また、前記式に代えて、前記輪帯形成光学手段によってリング状に形成された反射光における内径 $s$ を、式 $s = f_c \times p / L + p$ によって規定してもよい。これらの場合、前記輪体形成光学手段として、前記遮光板を用いた場合には、同遮光板における遮光部の直径を前記式 $s = f_c \times p / L$ または式 $s = f_c \times p / L + p$ によって規定される内径 $s$ とすればよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

このように構成された本発明の特徴によれば、複数の記録層を有する光ディスクにおける光スポットが形成されている記録層からの反射光の集光位置に、同集光される反射光の光束径に対応する大きさのピンホールが形成されたピンホール板を配置している。そして、光スポットが形成されている記録層以外の記録層からの反射光により、ピンホール板に設けられたピンホールの周辺部に形成される集光光束の中央部を、輪対形成光学手段によりほぼ同ピンホールの直径以上の大きさで遮光している。これにより、ピンホール板に形成される他の記録層からの反射光による集光光束はリング状になる。この場合、リング状

となった集光光束における内径、換言すれば同集光光束の中央部における光のない円形部分の直径はピンホール板のほぼピンホール径以上となり、同他の記録層からの反射光がピンホール板を実質的に通過することではなくフォトディテクタに実質的に導かれることがない。すなわち、多層光ディスクにおける光スポットが形成された記録層から反射されて集光レンズによって集光された反射光のみをピンホール板に設けられたピンホールを介してフォトディテクタに実質的に導いている。これにより、他の記録層からの反射光がピンホール板を通過してフォトディテクタに実質的に導かれることがない。このため、フォトディテクタから出力される受光信号は、光スポットが形成されている記録層に記録された信号のみに基づいて実質的に生成される。この結果、光ディスクDKにおいて、層間クロストークの影響を受けずに信号再生の対象となる記録層に記録された信号の再生精度を良好にすることができる。

#### 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0010】

また、本発明の他の特徴は、前記光ピックアップ装置において、集光レンズの焦点距離を $f_c$ とし、ピンホールの径を $p$ とし、他の記録層からの反射光が集光レンズによって集光される集光点からピンホールまでの距離を $L$ としたとき、輪帯形成光学手段によってリング状に形成される反射光における内径 $s$ を、式 $s = f_c \times p \times 2 / L$ によって規定したことにある。この場合、前記式 $s = f_c \times p \times 2 / L$ に代えて、内径 $s$ を、式 $s = f_c \times p \times 2 / L + p$ によって規定してもよい。この式 $s = f_c \times p \times 2 / L$ は、前記式 $s = f_c \times p / L$ における距離 $L$ の半分の値を用いて内径 $s$ を規定している。また、式 $s = f_c \times p \times 2 / L + p$ は、前記式 $s = f_c \times p / L + p$ における距離 $L$ の半分の値を用いて内径 $s$ を規定している。これによれば、距離 $L$ を用いて内径 $s$ を規定した場合に比べて同距離 $L$ の半分の量に対応する量だけ内径 $s$ が大きくなる。このため、多層光ディスクにおけるレーザ光が集光している層以外の層からの反射光がより厳格に除かれる。これにより、対物レンズのフォーカスサーボ制御を非点収差法により行っている場合には、フォーカスエラー信号におけるS字カーブを精度よく検出できるようになり、多層光ディスクにおける対物レンズのフォーカスサーボ制御を精度良く行うことができる。

#### 【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

#### 【0011】

また、本発明の他の特徴は、前記式 $s = f_c \times p / L$ 、式 $s = f_c \times p / L + p$ 、式 $s = f_c \times p \times 2 / L$ および式 $s = f_c \times p \times 2 / L + p$ のうちのいずれか1つの式によって規定される前記光ピックアップ装置において、レーザ光源から出射されるレーザ光の光強度分布により設定される係数を $K$ とし、レーザ光源から出射されるレーザ光の波長を $\lambda$ とし、集光レンズに入射する多層光ディスクからの反射光の光束径を $c$ としたとき、前記ピンホールの径 $p$ を、式 $p = K \times \lambda / (c / (2 \times f_c))$ によって規定したことにある。これによれば、多層光ディスクにおけるレーザ光が集光している層からの反射光が集光レンズによって集光された集光光束の径に対応したピンホールの径となり、レーザ光が集光している層以外の層からの反射光を厳格に除くことができる。なお、係数 $K$ は、集光レンズに入射するレーザ光の光強度分布が均一である場合には、1.22である。この場合、光強度分布を $1/e^2$ ( $e$ は自然対数の底)の強さで定義すると0.82となる。また、光強度分布が輪帯状となる場合には、前記1.22(ま

たは 0 . 8 2 ) を概ね 0 . 8 倍した値となる。