

【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 11 月 22 日 (2007.11.22)

【公開番号】特開 2002-109769 (P2002-109769A)  
 【公開日】平成 14 年 4 月 12 日 (2002.4.12)  
 【出願番号】特願 2000-301115 (P2000-301115)  
 【国際特許分類】

**G 1 1 B 7/125 (2006.01)**  
**G 0 1 N 13/10 (2006.01)**  
**G 0 1 N 13/14 (2006.01)**  
**G 0 2 B 3/00 (2006.01)**  
**H 0 1 S 5/42 (2006.01)**  
**G 1 2 B 21/06 (2006.01)**

【F I】

G 1 1 B 7/125 A  
 G 0 1 N 13/10 G  
 G 0 1 N 13/14 B  
 G 0 2 B 3/00 A  
 H 0 1 S 5/42  
 G 1 2 B 1/00 6 0 1 C

【手続補正書】  
 【提出日】平成 19 年 9 月 28 日 (2007.9.28)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光を放射するレーザ光送出体を各々が有し、マトリックス状に配列された多数の垂直共振器表面発光半導体レーザ素子により構成される垂直共振器表面発光半導体レーザアレイと、

前記レーザアレイに対面して配設され、前記レーザアレイの前記多数のレーザ素子にそれぞれ対応しており、前記レーザ素子からのレーザ光をそれぞれ記録媒体に収束する複数の光学素子を有する光学素子アレイと、

前記半導体レーザアレイの前記半導体レーザ素子の配列方向が前記光記録媒体の回転の接線方向に対して微小角傾斜するように前記半導体レーザアレイおよび前記光学素子アレイを配置する機構と、

により構成される光学ヘッド。

【請求項 2】 前記光学素子アレイは、前記半導体レーザアレイに近接配置され、前記レーザ素子からレーザ光をそれぞれ収束する多数の高 NA レンズ素子で構成される高 NA レンズアレイとこのレンズアレイに近接配置され、前記レンズ素子によって収束されたレーザ光をそれぞれ案内する 直径 80 ~ 10 nm の超微細開口アレイとにより構成される請求項 1 記載の光学ヘッド。

【請求項 3】 ナノ開口を持つナノ開口プローブはプリズム形状を有し、前記ナノ開口と連通する開口が設けられた先端部を有する プローブにより構成される請求項 2 記載の光学ヘッド。

【請求項 4】 前記 ナノ開口プローブの先端部の開口に充填される光学膜を有する請求項 3 の光学ヘッド。

【請求項 5】 前記ナノ開口プローブはシリコン酸化膜により形成され、前記光学膜は GaN または GaP でなる半導体薄膜あるいは  $\text{TiO}_2$  でなる酸化物結晶により形成される請求項 4 記載の光学ヘッド

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

本発明のキー・コンポーネントは直径  $50\text{ nm} \sim 40\text{ nm}$  の光ビームを得る高スループットが得られる特別な高記録用プローブである。その第一の手法としては、本発明者に基づく特開平 10 - 172166 号に開示された半導体レーザ共振器を利用した反射形高効率ミラーに穿孔した超微細孔法がある。この手法はレーザ共振器内部に強力なシングルモード定在波を閉じこめ、共振器の中心に穿孔を施した超微細孔からの比較的強いエバネッセント波を取出すものである。しかし、VCSEL 電極が表面のレーザ共振器よりも下方に位置させた VCSEL を開発しなければならない。そこで第二の方法は、上述したように、共振器内部ではなく、発振したレーザビームをその波長サイズで決まる  $\lambda / (2n)$  程度のサイズに絞り込む技術である。本発明では、光ファイバの先端を狭くしたプローブが示すように得られるエバネッセント波へのスループットが入射光パワの 7 桁以上も減衰するのに対して、減衰させずに光ビームを狭くする屈折率の大きい半導体結晶を用いる方法が取られている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

レーザ波長と半導体材料とを適当に選択すれば、直径  $80 \sim 10\text{ nm}$  前後の微小スポットを形成できる。半導体の中では通常の光波が減衰せず伝搬しているが、一旦、半導体から空中に出ると、ビームサイズが超微細のために、波長サイズの  $\lambda / 4$  を越すと急速に減衰し、通常の放射モードとなるので、ビームサイズが空気の屈折率に応じて大きくなる。したがって、この特殊半導体プローブチップから射出直後のわずかな距離 ( $10\text{ nm} \sim 50\text{ nm}$ ) のところに記録媒体が配置されるように構成する必要がある。このようなプローブを使わずに光ファイバを利用するプローブに記録媒体を配置すれば、プローブ内でのレーザ光の減衰が大きく (スループットが  $10^{-5} \sim 10^{-8}$  と小さいので)、高速で情報を記録・再生することはできない。そのため、光記録の用途ではなく、分解能を高くした顕微鏡 (SNOM) 等に用いられている。