

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4565962号
(P4565962)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010.8.13)

(51) Int. Cl.	F I
G 1 1 B 7/13 (2006.01)	G 1 1 B 7/13
G 1 1 B 7/0065 (2006.01)	G 1 1 B 7/0065

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-308837 (P2004-308837)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年10月22日 (2004.10.22)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2005-149705 (P2005-149705A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成17年6月9日 (2005.6.9)	(74) 代理人	100081813
審査請求日	平成19年6月22日 (2007.6.22)		弁理士 早瀬 憲一
(31) 優先権主張番号	特願2003-365328 (P2003-365328)	(72) 発明者	笠澄 研一
(32) 優先日	平成15年10月24日 (2003.10.24)		大阪府門真市大字門真1006番地 松下
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		電器産業株式会社内
		(72) 発明者	水内 公典
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	山本 和久
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラフィック光情報再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体上に信号光と参照光の干渉縞の形態で記録されたデジタルデータを再生するホログラフィック光情報再生装置において、

前記記録媒体上に参照光を照射する光学系と、

受光した光の強度を検出する受光セルを複数配列してなる受光領域を有し、前記受光セルは、前記参照光の照射により前記記録媒体で回折された2次元配列の光スポット列を受光して、前記記録媒体上に記録された情報を含む再生信号を出力する2次元受光素子アレイを備え、

前記受光領域は、2次元配列の光スポット列のうち、再生の対象となる情報を含む情報再生信号用光スポットを受光する情報再生信号受光領域と、2次元配列の光スポット列のうち、前記情報再生信号受光領域における前記情報再生信号用光スポットの照射位置の検出に用いられる位置検出信号用光スポットを受光する複数の位置検出信号受光領域と、を有し、

前記複数の位置検出信号受光領域のそれぞれにおいて、前記位置検出信号用光スポットの入射位置を検出し、検出された前記位置検出信号用光スポットの入射位置から前記情報再生信号受光領域における前記情報再生信号用光スポットの照射位置を内挿して前記情報再生信号用光スポットの照射位置を算出し、

前記情報再生信号用光スポットの照射位置に応じて、各光スポット毎に、前記情報再生信号受光領域の中から前記情報再生信号用光スポットの光強度を検出する複数の受光セル

10

20

を決定する、

ことを特徴とするホログラフィック光情報再生装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のホログラフィック光情報再生装置において、

前記位置検出信号受光領域上に配列された受光セルの面積は、前記情報再生信号受光領域に配列された受光セルの面積よりも小さい、

ことを特徴とするホログラフィック光情報再生装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載のホログラフィック光情報再生装置において、前記情報再生信号受光領域では、

前記光スポット列の 1 つの光スポットに対応する受光領域に、3 列 × 3 行以上の複数の受光セルを割り当てる、

ことを特徴とするホログラフィック光情報再生装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のホログラフィック光情報再生装置において、前記位置検出受光部では、

前記光スポット列の 1 つの光スポットに対応する受光領域に、4 列 × 4 行以上の複数の受光セルを割り当てる、

ことを特徴とするホログラフィック光情報再生装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のホログラフィック光情報再生装置において、

前記複数の受光セルからの出力信号を加算する加算部を複数備え、

前記加算部は、前記複数の受光素子が配列されている同じ基板上に集積化されている、

ことを特徴とするホログラフィック光情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、2 次元受光素子アレイ及びこれを用いたホログラフィック光情報再生装置、並びにホログラフィック光情報記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

コンパクトディスク (CD) は、波長 780 nm の光源と開口数 0.45 の対物レンズを有する光学系を用いて、音楽データ 74 分の録音やデジタルデータ 650 MB の記録を行うことを可能にしたものである。また、デジタルバーサタイルディスク (DVD) は、波長 650 nm の光源と開口数 0.6 の対物レンズを有する光学系を用いて、2 時間 15 分の MPEG 2 方式の動画やデジタルデータ 4.7 GB の記録を行うことを可能にしたものである。

【0003】

また、近年では、水平解像度 1000 本以上の高精細動画が放送されていることや、パーソナルコンピュータが高性能化されているなどの要因で、高密度、大容量の光ディスクに対する期待がさらに高まっている。これに対して、波長 400 nm 前後の光源と開口数 0.85 の対物レンズを組み合わせた光ディスクシステム等が提案され、片面 20 GB を超える記録容量が実現されようとしている。

【0004】

このように光ディスク装置は、より短波長の光源とより開口数の大きい対物レンズを用いることで、ディスク上でのデータ記録密度の高密度化を実現してきた。しかしながら上記のような短波長化と高開口数のレンズによる高密度記録へのアプローチには限界が近づいている。すなわち、波長 400 nm 以下の領域では、レンズに用いられるガラス材料の波長分散が大きくなるためにその収差を制御することが困難となる。また開口数をより大きくするために開発が進められている固体液浸レンズ技術を用いると、レンズ作動距離、

10

20

30

40

50

つまりレンズとディスクとの距離が極端に短くなるため（50nm程度）、ディスクの交換が容易でなくなるなどの問題が生じる。

【0005】

そこで、これらの課題を克服し、さらにディスク上でのデータ記録密度の高密度化を実現するために、ホログラフィック記録技術が大きな注目を集めている。

【0006】

図7は、例えば、Psaltsらによって提案されたシフト多重記録方式の光ディスクシステムを説明する図であり、該光ディスクシステムの光学系の概略構成を示している。

【0007】

図7に示すシフト多重記録方式の光ディスクシステム200は、レーザ光源1、ビームエキスパンダ7、ハーフミラー8、ミラー10、空間光変調器2、フーリエ変換レンズ3及び4、ホログラムディスク5、集光レンズ11、及び2次元受光素子アレイ6を有している。

【0008】

レーザ光源1からの光は、ビームエキスパンダ7でビーム径を拡大された後ハーフミラー8で分割される。分割された一方のビームは、ミラー10により進行方向を変更されて空間光変調器2を通過する。該空間光変調器2を通過したビームは、フーリエ変換レンズ3により集光され、集光されたビームはホログラムディスク5上に信号光20として照射される。他方のビームは、集光レンズ11により集光され、集光された他のビームは参照光22となって、ホログラムディスク5上の信号光20の照射位置と同一位置に照射される。

【0009】

ホログラムディスク5は、2枚のガラス基板間にフォトリソマーなどのホログラム媒質を封止した構成を有し、信号光20と参照光22の干渉縞が該ホログラム媒質に記録される。

【0010】

ここで、空間光変調器2は、光スイッチを2次元に配列してなる光スイッチ列を有し、入力信号23に応じてそれぞれの光スイッチが独立にオンオフするものであり、各光スイッチは、1ビットの画像情報に相当するセルとなっている。例えば、1024セル×1024セルの空間光変調器2では、1Mビットの情報を同時に表示することが可能である。そして、光ビームが空間光変調器2を通過する際に、空間光変調器2に表示される1Mビットの情報は、2次元の光ビーム列に変換され、フーリエ変換レンズ3により集光される。

【0011】

また、記録された信号を再生する際には、ホログラムディスク5に参照光22のみを照射する。すると、ホログラムディスク5からの回折光である再生信号光21はフーリエ変換レンズ4を通過することにより2次元の光ビーム列に変換され、この光ビーム列が2次元受光素子アレイ6上に照射される。

【0012】

ここで、2次元受光素子アレイ6は、受光素子を2次元に配列してなるものであり、空間光変調器2における光スイッチの配列に対応したものとなっている。従って、2次元受光素子アレイ6では、上記2次元の光ビーム列における各光ビームが、対応する受光素子によって光電変換され、再生信号24が出力される。

【0013】

この図7に示した光ディスクシステム200の特徴は、ホログラム媒質の厚みが約1mm程度と厚く、干渉縞が厚いグレーティング、いわゆるブラッググレーティングとして記録されるため、角度多重記録、つまり光ディスクに対する信号光と参照光の入射角を変えて情報を多重記録することが可能となり、光ディスクに記録される情報の大容量化が実現されることである。なお、図7に示す光ディスクシステムでは、参照光22の入射角変化

10

20

30

40

50

に代えて、球面波参照光の照射位置をシフトすることで角度多重を実現している。すなわちホログラムディスク5をわずかに回転させ記録位置をシフトした際に、媒体各部が感じる参照光入射角がわずかに変化することを利用しているのである。

【0014】

次に2次元受光素子アレイ6の動作について詳しく説明する。

2次元受光素子アレイでは、2次元の光ビーム列が照射されると、その表面上には2次元に配列された再生信号光スポット列が形成される。

【0015】

図8は、この2次元受光素子アレイ上での再生信号光スポット列の配置を示している。それぞれの光スポット25は、2次元受光素子アレイ6の各受光セル9に1対1に対応しており、各光スポットの光強度が、対応する受光セル9により検出される。

10

【0016】

図8の実線で示された円は、図7に示す光ディスクシステムにおけるフーリエ変換レンズ3、ホログラムディスク5、及び2次元受光素子アレイ6の位置関係が適正であるときの、各受光セル上での再生信号光スポット25を表しており、各光スポット25は対応する受光セル9の中央に位置している。また、図8の点線で示された円は、再生時に光源波長が最適な値より短くなったときの、各受光セル上での再生信号光スポット25aを表しており、各光スポット25の、対応する受光セル9内での位置は、2次元受光素子アレイの中央から離れた受光セルほど、その光スポット25aが受光セルの中心から、受光素子アレイの中心側にずれた位置となっている。

20

【0017】

つまり、再生時に光源波長が短くなったときには、ホログラムディスク5による参照光の回折角が小さくなってしまうために、再生信号光スポット列の広がりが小さくなる。また、図8には示していないが、ホログラムディスク5が傾いた時には、ディスクの傾きに応じて参照光の回折方向が変化するため、2次元受光素子アレイ上で再生信号光スポット列が適正な位置から平行に移動することになる。また、ホログラムディスク5に偏心があるときには、ディスク回転に合わせて再生信号光スポット列が2次元受光素子アレイ上で回転してしまう。

【0018】

そして、このように、光源波長のずれやホログラムディスク5の傾きあるいは偏芯が生じたときには、光スポット25の2次元受光素子上での位置が変化し、該光スポット25が、複数の受光セルに跨って照射されるような場合には、それぞれの光スポット25の光強度が正確に検出できなくなってしまう。

30

【0019】

特許文献1には、この位置ずれに対する対策を講じたものが開示されている。

この特許文献1に開示された技術は、図9に示すように、2次元受光素子アレイ6aの四隅の受光セル26を、その受光領域26aを2分割した構造とし、該受光領域の2分割により得られた分割受光領域261及び262からの出力信号の比によって光スポット25の受光素子に対する位置を検出し、光スポット25の位置ずれに応じて、常に2次元受光素子アレイ6aの各受光セルが、対応する光スポット25の変位に追従するよう2次元受光素子アレイ6aの位置を調整するものである。

40

【特許文献1】特開2002-216359号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかしながら、上記特許文献開示の技術では、光スポットの位置調整を精度よく行うには、2次元受光素子アレイ6のx、y、z3軸方向の位置と、該各軸周りの回転角度とを調整するための合計6軸のサーボ動作が必要であり、位置調整を行う回路構成が複雑となるばかりではなく、回路規模が増大してしまうという課題を有していた。

【0021】

50

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであり、サーボ機構により位置調整を行うことなく光スポットの位置ずれに対応することができる２次元受光素子アレイを得ることを目的とする。

【００２２】

また、本発明は、２次元受光素子アレイの位置調整を行うサーボ機構を用いずに光スポットの位置ずれに対応することができる、構成が簡単で小型化及び低価格化を図ることができるホログラフィック光情報再生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００２３】

前記課題を解決するために、本願の２次元受光素子アレイは、２次元配列の複数の光スポットからなる光スポット列を受光して、各光スポットの光強度を検出する２次元受光素子アレイにおいて、受光した光の強度を検出する受光セルを、前記光スポット列に対応する受光領域が形成されるよう複数配列してなる受光部を備え、該受光部の受光領域に対する前記光スポット列の照射位置に応じて、各光スポット毎に、該各光スポットの光強度を検出する複数の受光セルを決定する、ものである。

10

【００２４】

これにより、各光スポットと受光セルとの位置関係に応じて、各光スポットの光強度検出に使用する複数の受光セルが決定されることとなり、波長のずれ等に起因する光スポットのずれに対応することができ、複雑なサーボ機構をもたない簡単な構成で、光スポットの光強度の検出を正確に行うことが可能になる。

20

【００２５】

また、本願に係る発明は、前記２次元受光素子アレイにおいて、前記光スポット列は、再生の対象となる情報を含む情報再生用光スポットと、前記光スポット列の照射位置の検出に用いる位置検出用光スポットとを含み、前記受光部は、前記光スポット列の情報再生用光スポットを受光して、上記情報を含む再生信号を出力する情報再生受光部と、前記光スポット列の位置検出用光スポットを受光して、前記光スポット列の照射位置を示す位置情報を含む位置検出信号を出力する位置検出受光部とからなる、ものである。

【００２６】

これにより、光スポット列の照射位置が、再生信号を出力する情報再生受光部とは別の位置検出受光部により検出されることとなり、位置検出受光部における受光セルの密度を、情報再生受光部におけるものに比べて大きくすることにより、簡単な構成で、光スポット列の照射位置をより高い精度で検出可能となる。

30

【００２７】

また、本願に係る発明は、前記２次元受光素子アレイにおいて、前記位置検出用光スポットは、再生の対象となる情報を含み、前記位置検出受光部を構成する受光セルは、前記位置検出用光スポットを受光して、上記情報を含む再生信号を出力する、ものである。

【００２８】

これにより、２次元受光素子アレイの位置検出用受光部からも情報を含む再生信号が出力されることとなり、２次元受光素子アレイ上の受光部をすべて情報の再生に利用することができる。

40

【００２９】

また、本願に係る発明は、前記２次元受光素子アレイにおいて、前記位置検出受光部における、１つの光スポットに対応付けられてその光強度を検出する複数の受光セルの数が、前記情報再生受光部における、１つの光スポットに対応付けられてその光強度を検出する複数の受光セルの数より多い、ものである。

【００３０】

これにより、より正確に、各光スポットの光強度検出に使用する複数の受光セルの位置を決定できるとともに、２次元受光素子アレイに使用する受光セルの必要以上の増加を防ぎ、装置の小型化、低コスト化を図ることができる。

【００３１】

50

また、本願に係る発明は、前記 2 次元受光素子アレイにおいて、前記情報再生受光部では、前記光スポット列の 1 つの光スポットに対応する受光領域に、3 列 × 3 行以上の複数の受光セルを割り当てて、ものである。

【0032】

これにより、1 つの受光セル中に 2 つの光スポットが混入されることがなくなり、各光スポットに対応する受光セルからの出力信号を用いて、光スポットの光強度を正確に検出することができる。

【0033】

また、本願に係る発明は、前記 2 次元受光素子アレイにおいて、前記位置検出受光部では、前記光スポット列の 1 つの光スポットに対応する受光領域に、4 列 × 4 行以上の複数の受光セルを割り当てて、ものである。

10

【0034】

これにより、位置検出受光部にて光スポット列の照射位置をより正確に検出することが可能となる。

【0035】

また、本願に係る発明は、前記 2 次元受光素子アレイにおいて、前記複数の受光セルからの出力信号を加算する加算部を複数備え、前記加算部は、前記複数の受光素子が配列されている同じ基板上に集積化されている、ものである。

【0036】

これにより、2 次元受光素子アレイの受光セル数の増加に伴う信号帯域の増加を抑制し、装置の小型化、低コスト化を図ることができる。

20

【0037】

また、本願のホログラフィック光情報再生装置は、記録媒体上に信号光と参照光の干渉縞の形態で記録されたデジタルデータを再生するホログラフィック光情報再生装置において、前記記録媒体上に参照光を照射する光学系と、前記参照光の照射により前記記録媒体で回折された 2 次元配列の光スポット列を受光して、前記記録媒体上に記録された情報を含む再生信号を出力する 2 次元受光素子アレイとを備え、前記 2 次元受光素子アレイは、受光した光の強度を検出する受光セルを、前記光スポット列に対応する受光領域が形成されるよう複数配列してなる受光部を有し、該受光部の受光領域に対する前記光スポット列の照射位置に応じて、各光スポット毎に、該各光スポットの光強度を検出する複数の受光セルを決定する、ものである。

30

【0038】

これにより、複雑なサーボ機構をもたない、簡単な構成でホログラフィック光情報記録再生装置を構成することができる。

【0039】

また、本願のホログラフィック光情報記録装置は、入力された光ビームを、それぞれ再生信号を含む複数の光信号ビームからなる光ビーム束に変換する空間光変調器を有し、前記光ビーム束を構成する各光信号ビームの情報を記録媒体上に干渉縞として記録するホログラフィック光情報記録装置において、前記空間光変調器は、入力された光ビームを、前記光ビーム束が、前記再生信号を含み、かつ、光ビーム束を受光して再生信号を出力する、受光素子を複数配列してなる 2 次元受光素子アレイに対する、該光ビーム束の照射位置を検出するための位置検出用信号を含むよう変調する、ものである。

40

【0040】

これにより、本発明にかかる 2 次元受光素子アレイを用いて、該 2 次元受光素子アレイに照射される再生信号光スポット列の各光スポット位置を正確に検出することが可能になる。

【0041】

また、本願に係る発明は、前記ホログラフィック光情報記録装置において、前記空間光変調器は、前記位置検出用信号を含む光信号ビームと、前記位置検出用信号を含まない前記再生信号を含む光信号ビームを生成する、ものである。

50

これにより、より多くの再生対象情報を記録媒体上に記録することが可能になる。

【発明の効果】

【0042】

本発明にかかる２次元受光素子アレイによれば、再生信号光スポット列の各光スポットの光強度を、該光スポット列の照射位置に応じて決定された複数の受光セルにより検出するので、波長のずれ等に起因する光スポットの位置ずれに対応することができ、複雑なサーボ機構をもたない簡単な構成で、光スポットの光強度の検出を正確に行うことが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１による２次元受光素子アレイを説明する図であり、該２次元受光素子アレイにおける受光セルの配列を示している。

この実施の形態１の２次元受光素子アレイ３０は、例えば、図６に示すホログラフィック光情報記録再生装置１００の２次元受光素子アレイとして用いられるものである。

【0044】

この２次元受光素子アレイ３０の特徴は、ホログラフィックディスクからの再生信号光スポット列の各光スポット３１を、隣接する複数の受光セル３５により検出するものである。つまり、この２次元受光素子アレイ３０では、再生信号光スポット列が該アレイ３０の受光面に入射すると、各光スポット３１に対して、その照射領域の中央に位置する受光セルとその周囲に位置する複数の受光セルとが、該各光スポットを検出する受光セルとして割り当てられる。従って、再生信号光スポット列の、２次元受光素子アレイ上での照射位置が変化して、その位置変化前に各光スポット照射領域の中央に位置していた受光セルが、各光スポット照射領域の周辺側に移動すると、各光スポット３１には、その位置変化後に照射領域の中央に位置する受光セルとその周囲に位置する複数の受光セルとが再度割り当てられることとなる。

【0045】

以下具体的に説明する。

この実施の形態１の２次元受光素子アレイ３０の４隅部は、該２次元受光素子アレイに対する再生信号光スポット列の照射位置を検出する位置検出用受光部３３となっており、２次元受光素子アレイ３０の、その４隅に位置する位置検出用受光部３３以外の部分が、光スポットの光強度を検出する光スポット受光部３６となっている。

【0046】

この光スポット受光部３６は、１つの光スポット３１を、これに対応する光検出領域を形成する碁盤目状に配列された合計９個の受光セル、つまり光スポットの照射位置の中央に位置する１個の受光セルと、その周囲に位置する８個の受光セルとにより検出するものである。

【0047】

ここで、各受光セルの平面形状は正方形であり、太線で囲まれた正方形領域は、２次元受光素子アレイに対する再生信号光スポット列の位置ずれがない場合に、各光スポットに対する光検出領域となる領域である。そして、この場合には、太線で表されたターゲットとなる光スポット３４の光強度は、図中太線で示した正方形領域の縦横３個の画素合計９個の受光セル３５からの出力信号を加算することにより検出される。

【0048】

一方、２次元受光素子アレイに対する再生信号光スポット列の位置ずれが生じて、ターゲットとなる光スポット３４が図中点線で示された場所へ移動した時には、光スポット３４の光強度は、点線で示された正方形領域を形成する９個の受光セル３５からの出力信号の加算により検出される。

【0049】

10

20

30

40

50

また、上記位置検出用受光部 3 3 は、再生信号光スポット列における位置検出用光スポット 3 2 を複数の受光セルで受光し、2 次元受光素子アレイに対する再生信号光スポット列の照射位置を検出するための位置検出用信号を生成するものである。ここで、上記位置検出用光スポット 3 2 は、記録媒体への情報記録時に空間光変調器によって変調されて記録媒体上に記録された位置検出用情報を含む信号光である。例えば、位置検出用光スポット 3 2 には、再生信号光スポット列における光スポットの周波数帯域よりも低い周波数帯域を有するサーボ信号の周波数帯域の信号光を用いる。

【 0 0 5 0 】

そして、位置検出用受光部 3 3 から出力される位置検出用信号に基づいて、2 次元受光素子アレイに対する再生信号光スポット列の位置変化が検出され、該検出された位置変化に基づいて、各光スポット 3 1 の光強度検出に使用する 9 個の受光セル 3 5 が各光スポット 3 1 毎にそれぞれ割り当てられる。なお、この再生信号光スポット列の照射位置に応じた、各光スポット 3 1 の光強度検出に使用する受光セル 3 5 の割り当ては、2 次元受光素子アレイ外部のホログラフィック光情報再生装置が有する信号処理部（図示せず）で行っても良いし、2 次元受光素子アレイ上に搭載された制御部（図示せず）が行うようにしてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、この位置検出用受光部 3 3 は、より正確な位置検出を行うために、その周辺、つまり光スポット受光部に比べて、1 つの光スポットに対応する領域がより細かく細分されていることが望ましく、本実施の形態では、図 1 に示すように、2 次元受光素子アレイの 4 隅の位置検出用受光部 3 3 における 1 つの光スポットに対応する領域が、周辺の光スポット受光部のものに比べて細かく細分化されている。これによって、該細分化された領域に照射された位置検出用光スポット 3 2 の受光量をより細かく検出することが可能となり、この結果、1 つの光スポットに割り当てられる複数の受光セルをより正確に決定することが可能になる。

【 0 0 5 2 】

また、この実施の形態 1 では、位置検出用受光部 3 3 は、当該位置検出用受光部 3 3 に再生信号光スポット列の光スポット 3 1 が照射された場合には、位置検出用受光部 3 3 を構成する受光セルが、各光スポットの光強度を検出するための再生信号を生成するものとしている。これにより、再生信号光スポット列の位置検出用光スポット 3 2 を、位置検出情報のみでなく、再生対象となる情報をも含むものとすることが可能となる。また、再生信号光スポット列の光スポットの照射位置のずれ等により、位置検出用受光部 3 3 上に再生用の光スポットが照射された場合であっても、当該光スポットに対する再生信号を生成することが可能になる。

なお、照射された光スポットが再生信号光スポット列における位置検出用光スポット 3 2 には、位置検出用情報と再生対象となる情報とは、周波数帯域の異なる信号として含まれている。

【 0 0 5 3 】

次に、1 つの光スポット 3 1 に対応する受光セルの最適な数について述べる。

図 2 は、再生信号光スポット列と 2 次元受光素子アレイ 3 0 との位置関係の一例を説明する図であり、1 つの光スポット 3 1 に対して、縦横 2 個の合計 4 個の受光セルを割り当てた場合を示している。なお、図中上側の再生信号光スポット列は、光スポット 3 1 の中心が、この光スポットに割り当てられている 4 つの受光セルの占める領域の中心と一致しているものであり、図中下側の再生信号光スポット列は、光スポット 3 1 の中心が、受光セルの横方向の境界線上であって、該光スポットに割り当てられている 4 つの受光セルの占める領域の中心からずれた位置にあるものである。

【 0 0 5 4 】

通常 2 次元の光スポットアレイを形成する際には、光スポット径が光スポット間隔の 1 / 2 程度となるように設定する。このとき、図 2 に示すように、1 つの光スポット 3 1 に対して 4 個の受光セルを割り当てた場合には、図 2 のように、光スポット 3 1 の中心が、

10

20

30

40

50

該光スポットに割り当てられている４個の受光セルの中心からずれると、１つの受光セル中に２つの光スポット３１が混入してしまう状態が生じる場合がある。この場合には、各受光セルからの出力信号を加算することによってそれぞれの光スポット３１の光強度を正確に検出することができない。

【００５５】

図３は、再生信号光スポット列と２次元受光素子アレイ３０との位置関係の他の例を説明する図であり、１つの光スポット３１に対して、縦横３個の合計９個の受光セルを割り当てた場合を示している。

【００５６】

なお、図中下側の再生信号光スポット列は、光スポット３１の中心が、この光スポットに割り当てられている９個の受光セルの占める領域の中心と一致しているものであり、図中上側の再生信号光スポット列は、光スポット３１の中心が、受光セルの横方向の境界線上であって、該光スポットに割り当てられている９個の受光セルの占める領域の中心からずれた位置にあるものである。

【００５７】

そして、このように１つの光スポット３１に対して縦横３個ずつの９個の受光セルを割り当てた場合には、各光スポット３１の中心が、該各光スポットに対応する９個の受光セルの占める領域の中心からずれたときでも、１つの受光セル中に２つの光スポット３１が混入することなく、各光スポットが、太線の正方形で示した領域、つまり対応する９個の受光セルの占める領域内に収まっている。そのため、この場合には、太線の正方形で示される領域内の受光セルからの出力信号を加算することで光スポット３１の光強度が正確に検出できることが分かる。

【００５８】

以上より、１つの光スポット３１の光強度を、受光セルを縦方向に３個以上、横方向に３個以上配列してなる受光セル群により検出する構成が望ましいことがわかる。ただし、２次元受光素子アレイを構成する受光セルの数が少ないほど、デバイスが簡単かつ安価に構成できるため、２次元受光素子アレイでは、１つの光スポット３１に対して、受光セルを縦方向に３個、横方向に３個の合計９個配列してなる受光セル群の各受光セルからの出力信号を加算する構成が最適となる。

【００５９】

また、前述のように、位置検出用受光セルの占める位置検出用受光部では、１つの光スポットに対する受光領域が信号検出用受光セルの占める受光部に比べてより細分化されるのが望ましいため、位置検出用受光部での、１つの光スポットに対応する受光領域の最適な分割は、縦方向に４個、横方向に４個に分割した、１６分割である。

【００６０】

さてこのように１つの光スポット３１を複数の受光セルで検出する２次元受光素子アレイでは、受光セルの数が膨大になる。例えば、再生信号光スポット列が縦方向に１０００個、横方向に１０００個の２次元の配列を形成しており、１つの光スポット３１を９個の受光セルで検出する場合には、受光セルの数は９００万個に上る。この信号を毎秒１０００ページの速度で読み出すには、つまり２次元受光素子アレイの表面に形成される１枚の画像を毎秒１０００枚のレートで読み出すには、２次元受光素子アレイは毎秒９０億個のアナログデータを外部に供給しなければならない。

【００６１】

そして、このような高速のデータ供給を行うためには、複数の信号線を用いることが必要になるが、この場合、デバイスのピン数を増加したり、信号デマルチプレクサを設けたりする必要になるなど、１つの光スポット３１を複数の受光セルで検出することは、高コスト化の原因となってしまう。

【００６２】

このため、この実施の形態１では、２次元受光素子アレイ３０は、図４のように２次元受光素子アレイ３０の基板上に各受光セルからの出力信号を加算する加算部を有するもの

としている。

【0063】

図4は、2次元受光素子アレイ30の基板上に設けられた加算部を説明するための図であり、ここでは、1つの光スポット31に対して、縦に3個、横に3個の合計9個の受光セルが割り当てられている場合を示す。

【0064】

図4において、加算部は、横方向加算部41と縦方向加算部42とから構成され、各受光セル35には受光光量に応じた電気信号を出力する光電変換部43が設置されている。

【0065】

横方向加算部41は、横方向に隣接して並ぶ3つの受光セルに対して1つずつ配置されている。横方向加算部41には、横方向に並んだ近接する5つの受光セルの光電変換部43の出力が接続されており、5つの受光セルのうちの隣接する3つの受光セルからの出力信号を加算して加算結果を縦方向加算部42に出力する。また、縦方向加算部42は、縦方向に隣接して並ぶ3つの受光セルに対して1つずつ配置されている。縦方向加算部42は、縦方向に並んだ近接する5つの横方向加算部41が接続されており、5つの横方向加算部41のうちの隣接する3つの横方向加算部41の出力を加算する。なお、横方向加算部41、縦方向加算部42において、どの3つの出力を選択するかは、前述した位置検出用受光部33から出力される位置検出用信号に基づいて検出した、再生信号光スポット列の各光スポットの照射位置に応じて決定される。

【0066】

この構成によって、各縦方向加算部42からは、各光スポットに対応する9個の受光セルの出力を加算した信号が出力されることとなる。

【0067】

このような構成とすることで、2次元受光素子アレイ30は、光スポット31の数と等しい数の信号を出力するだけでよく、受光セル35の数の増加による信号帯域の増加を抑制し、装置の低価格化を図ることができる。

【0068】

次に、上記実施の形態1の2次元受光素子アレイにて、各光スポットの光強度検出に使用する複数の受光セルを決定する処理について図5を用いて具体的に説明する。

【0069】

図5は、実施の形態1の2次元受光素子アレイ30にて、各光スポットの光強度検出に使用する複数の受光セルを決定する処理を説明する図である。

【0070】

図5では、2次元受光素子アレイ上での再生信号光スポット列の照射位置が紙面上の平面内で反時計方向に回転するようにずれた場合の光スポット列の様子が表されている。

【0071】

位置検出用受光部33に位置検出用光スポット32が照射されると、位置検出用受光部33は、位置検出用光スポット32を複数の受光セル35aで受光し、位置検出用信号を生成する。そして、位置検出用受光部33から出力される位置検出用信号に基づいて、例えば、ホログラフィック光情報再生装置が有する処理部が、再生信号光スポット列の位置の変化を検出し、該検出した再生信号光スポット列の位置変化に基づいて、各光スポット31の光強度検出に使用する9つの受光セル35を各光スポット31毎に決定する。

【0072】

図5の例では、右上端の光スポット32が左方向へ位置ずれし、右下端の光スポット32は位置ずれ量がほぼ0となっている。同様に、左上端の光スポット32が左方向へ位置ずれし、左下端の光スポット32は位置ずれ量がほぼ0となっている。

【0073】

そして、上記再生信号光スポット列における4隅の位置検出用光スポット以外の光スポットの位置は、上記4隅の位置検出用光スポットの位置情報から内挿によって求められる。

例えば、右上端及び右下端の２つの位置検出用光スポット３２の間に位置する光スポット３１の位置は、２つの位置検出用光スポット３２の位置ずれ量から内挿して求めることができる。そして、再生信号光スポット列の右側端に位置する各光スポットの光強度検出に使用する９個の受光セル３５は、図の太線で囲まれた領域内のものに決定される。

【００７４】

以上のように、本発明の実施の形態１による２次元受光素子アレイ３０では、再生信号光スポット列の各光スポット３１に対して、該再生信号光スポット列の照射位置に応じて複数の受光セルを割り当て、１つの光スポット３１の光強度検出を複数の受光セルからの出力信号を用いて行うので、各光スポットに対してその光強度検出に使用する複数の受光セルをどのように割り当てるかによって、波長のずれ等に起因する光スポット３１のずれに対応することができ、複雑なサーボ機構をもたない簡単な構成で、各光スポット３１の光強度の検出を正確に行うことが可能になる。

10

【００７５】

また、本発明の実施の形態１で説明した２次元受光素子アレイを、ホログラフィック光情報再生装置を組み込むことにより、複雑なサーボ機構をもたない簡易な構成で、信号光と参照光の干渉縞の形態で記録媒体上に記録されたデジタルデータの再生を可能にし、ホログラフィック光情報再生装置の小型化、低コスト化を図ることが可能になる。

【００７６】

なお、本発明の実施の形態１では、位置検出用受光部３３を、２次元受光素子アレイ３０の４隅部分に配置している、例えば、位置検出用受光部３３は２次元受光素子アレイの中央部分にのみ配置してもよい。つまり、位置検出用受光部３３は、２次元受光素子アレイ３０に対する再生信号光スポット列の照射位置を検出できる位置であれば、２次元受光素子アレイ上のどこに配置してもよい。

20

【００７７】

（実施の形態２）

図６は、本発明の実施の形態２によるホログラフィック光情報記録再生装置について説明する図である。

本実施の形態２のホログラフィック光情報記録再生装置１００は、図７に示す従来のホログラフィック光情報記録再生装置２００における２次元受光素子アレイ６及び空間光変調器２に代えて、実施の形態１の２次元受光素子アレイ６ａ及び空間光変調器２ａを用いたものである。

30

【００７８】

ここで、上記２次元受光素子アレイ６ａは、実施の形態１の２次元受光素子アレイ３０と同一のものである。

【００７９】

また、上記空間光変調器２ａは、ミラー１０からの光ビームを、再生の対象となる情報が含まれるとともに、２次元受光素子アレイに対して照射される再生信号光スポット列の各光スポットの照射位置を検出するための位置検出用情報が含まれるよう変調するものである。従って、この位置検出用情報は、再生の対象となる情報とともにホログラムディスク５に記録され、ホログラフィック光情報記録再生装置が再生処理を行う際には、ホログラムディスク５から読み出される。

40

【００８０】

ところで、２次元受光素子アレイに照射される再生信号光スポット列の各光スポットの照射位置のずれ量は、一般に徐々に大きくなるものであるため、再生時において、常に各光スポットの照射位置を観測しておく必要がないことが多い。

【００８１】

そのため、空間光変調器２ａは、ミラー１０からの光ビームを、常に、位置検出用情報を含む２次元の光ビームが記録されるよう変調するのではなく、位置検出用情報を含む２次元の光ビームと、位置検出用情報を含まない再生対象情報のみを含む２次元の光ビームとが、所定の割合で記録媒体上に記録されるよう変調するものでもよい。この場合、再生

50

時には、一定時間毎に、再生信号光スポット列の各光スポットの照射位置を検出することが可能である。

【0082】

このように本実施の形態2によるホログラフィック光情報記録再生装置によれば、再生信号光スポット列の各光スポット31に対して、該光スポットの照射位置に応じた複数の受光セルを割り当てる2次元受光素子アレイ30と、再生時に再生信号として検出される再生対象情報に加え、2次元受光素子アレイに対して照射される再生信号光スポット列の各光スポットの照射位置を検出するための位置検出用情報を含む2次元の光ビームが記録されるよう入力される光ビームを変調する空間光変調器2aとを備え、該2次元の光ビームの情報

10

【0083】

また、この実施の形態2では、空間光変調器2aは、位置検出用情報を含む2次元の光ビームと、位置検出用情報を含まない再生対象情報のみを含む2次元の光ビームとを、各ビームによる記録情報の比率が一定の比率となるよう記録媒体上に記録するので、より多くの再生対象情報を記録媒体上に記録できるようにすることが可能になる。

【0084】

また、この実施の形態2では、記録媒体に対してデジタルデータの記録・再生を行うホログラフィック光情報記録再生装置を例にあげて説明したが、デジタルデータの記録のみを行うホログラフィック光情報記録装置、或いは、記録されたデジタルデータの再生のみを行うホログラフィック光情報再生装置に対しても本発明を同様に適用可能である。

20

【産業上の利用可能性】

【0085】

本発明の2次元受光素子アレイ及びこれを用いたホログラフィック光情報再生装置、並びにホログラフィック光情報記録装置は、計算機用大容量外部記憶装置、動画像記録再生装置、動画像再生装置、或いは動画像記録装置に利用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0086】

30

【図1】本発明の実施の形態1による2次元受光素子アレイを説明する図である。

【図2】上記実施の形態1の2次元受光素子アレイと再生信号光スポット列との位置関係の一例を説明する図であり、1つの光スポットに対して、縦横2個の合計4個の受光セルを割り当てた場合を示している。

【図3】上記実施の形態1の2次元受光素子アレイと再生信号光スポット列との位置関係の他の例を説明する図であり、1つの光スポットに対して、縦横3個の合計9個の受光セルを割り当てた場合を示している。

【図4】上記実施の形態1の2次元受光素子アレイの基板上に設けられた加算部を説明する図である。

【図5】上記実施の形態1の2次元受光素子アレイにて、各光スポットの光強度検出に使用する複数の受光セルを決定する処理を説明する図である。

40

【図6】本発明の実施の形態2によるホログラフィック光情報記録再生装置の概略構成を表す図である。

【図7】従来のホログラフィック光情報記録再生装置の概略構成を表す図である。

【図8】従来のホログラフィック光情報再生装置の2次元受光素子アレイ上での再生信号光スポット列の様子を表す平面図である。

【図9】特許文献1に開示された2次元受光素子アレイを説明する図である。

【符号の説明】

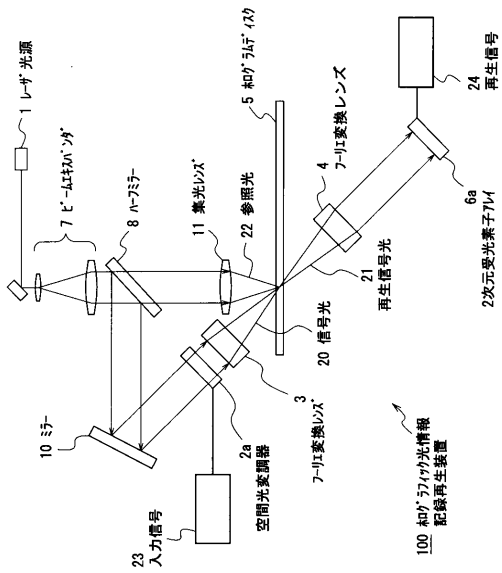
【0087】

1 レーザ光源

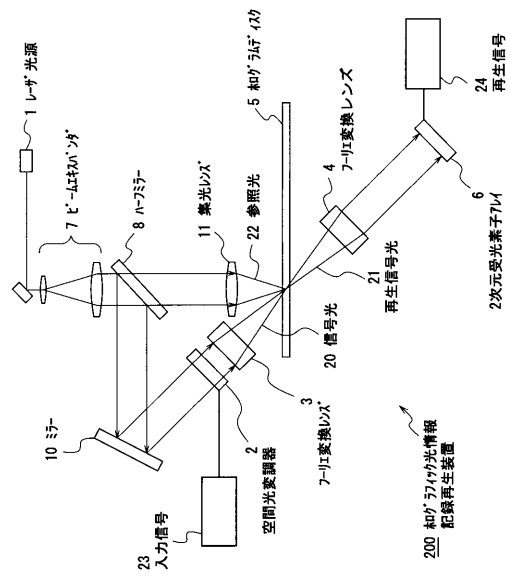
50

2	空間光変調器	
3、4	フーリエ変換レンズ	
5	ホログラムディスク	
6、6 a	2次元受光素子アレイ	
7	ビームエキスパンダ	
8	ハーフミラー	
9	受光セル	
10	ミラー	
11	集光レンズ	
21	再生信号光	10
22	参照光	
23	入力信号	
24	再生信号	
25	光スポット	
26	分割された受光セル	
26 a	受光領域	
30	2次元受光素子アレイ	
31	光スポット	
32	位置検出用光スポット	
33	位置検出用受光部	20
34	ターゲットとなる光スポット	
35、35 a	受光セル	
36	光スポット受光部	
41	横方向加算部	
42	縦方向加算部	
43	光電変換部	
100	ホログラフィック光情報記録再生装置	
261、262	分割受光領域	

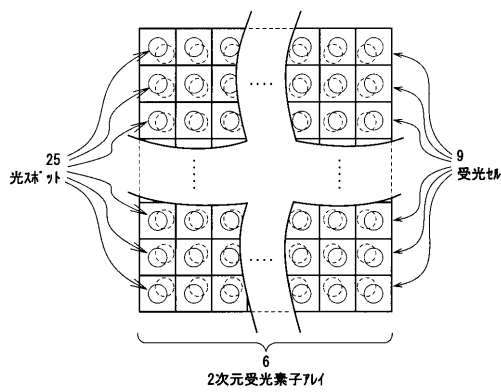
【 図 6 】



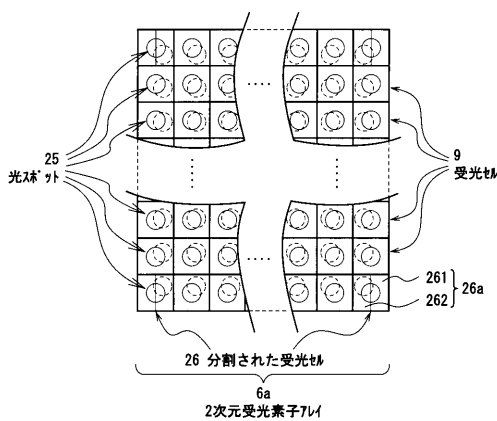
【 図 7 】



【圖 8】



【圖 9】



フロントページの続き

審査官 安田 勇太

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 1 6 3 5 9 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 5 7 3 4 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 1 1 B 7 / 1 3

G 1 1 B 7 / 0 9

G 1 1 B 7 / 0 0 6 5