

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4386853号
(P4386853)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B	7/007	(2006.01)	G 11 B	7/007
G 03 H	1/26	(2006.01)	G 03 H	1/26
G 11 B	7/0065	(2006.01)	G 11 B	7/0065
G 11 C	13/04	(2006.01)	G 11 C	13/04

C

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-79677 (P2005-79677)
(22) 出願日	平成17年3月18日 (2005.3.18)
(65) 公開番号	特開2006-260718 (P2006-260718A)
(43) 公開日	平成18年9月28日 (2006.9.28)
審査請求日	平成19年3月8日 (2007.3.8)

(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
(74) 代理人	100083703 弁理士 仲村 義平
(74) 代理人	100096781 弁理士 堀井 豊
(74) 代理人	100098316 弁理士 野田 久登
(74) 代理人	100109162 弁理士 酒井 將行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】記録媒体および情報再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホログラムが形成され、独立したデータ情報および前記データ情報に対応するアドレス情報が全域に記録された複数の記録領域を有する記録媒体の情報を再生する情報再生装置であって、

ホログラムで回折される回折光を制限する開口を有するマスクと、

前記開口を通過する前記回折光を受けて、前記複数の記録領域に対応するデータマークおよびアドレスマークを撮像面上に再生する撮像素子と、

前記撮像素子からの出力を元に前記複数の記録領域を識別し、前記複数の記録領域から再生される複数のアドレスマークを同時に撮像面上に再生し、複数の前記アドレス情報を読み出して、所望の記録領域に対応する前記アドレスマークの光強度と他のアドレスマークの光強度とを比較することにより、前記所望の記録領域に対する前記開口の位置の位置ずれ量を算出し、該検出結果に基づいて前記開口を所望の前記記録領域に移動させる処理回路とを備える、情報再生装置。

【請求項 2】

前記記録媒体において、前記複数の記録領域の各々から再生されるアドレスマークの光強度は、前記複数の記録領域に入射される光量に応じて一定の比率に定まる、請求項1に記載の情報再生装置。

【請求項 3】

前記記録媒体は、凹凸形状によるホログラムが形成された導波路が複数積層されており

、前記導波路に光を入射する光学系を備える、請求項1または2に記載の情報再生装置。

【請求項4】

前記アドレス情報は、前記アドレスマークが前記開口と前記記録領域との位置ずれによって撮像面上に結像されなくなるのを防ぐための第1のマージン領域の内側に来るよう設定され、かつ、前記アドレスマークが前記複数の記録領域から再生される前記データマークと重なるのを防ぐための第2のマージン領域の外側に来るよう設定される、請求項1～3のいずれかに記載の情報再生装置。

【請求項5】

前記第1および第2のマージン領域は、ともに前記開口のサイズと等しいかそれ以上の面積を有する、請求項4に記載の情報再生装置。

10

【請求項6】

前記撮像素子は、前記記録媒体における前記複数の記録領域の面内方向に対して平行駆動され、

前記撮像素子の撮像面の面積は、前記記録媒体における前記複数の記録領域全体の面積よりも小さい、請求項1～5のいずれかに記載の情報再生装置。

【請求項7】

前記撮像素子と前記開口を有する前記マスクとは、一体形成されている、請求項1～6のいずれかに記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

この発明は、記録媒体および情報再生装置に関し、より特定的には、ホログラムデータが記録された記録媒体およびその記録媒体の情報を再生する情報再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、機能向上のめざましい携帯電話に代表されるモバイル機器の発展に伴い、小型かつ大容量であるメモリ媒体の需要が急増している。この要求を満たすメモリ媒体の一つとして、ホログラムメモリが注目されている。

【0003】

ホログラムメモリに記録されたホログラムデータを読み取るホログラム再生装置として、ホログラム上に光検出器を配置し、ホログラムから回折された再生像を読み取る再生装置がある。また、CCD (Charge Coupled Device) 等に代表される光検出器をホログラム上で駆動してホログラムデータを再生する再生装置がある。このようなホログラム再生装置が開示された特許文献1の概要を以下に説明する。

30

【0004】

図16は、ホログラムメモリ110からデータを読み出す従来のホログラム再生装置100Aの概略的な構成を示した断面図である。ホログラムメモリ110は、複数の独立なホログラムが書き込まれたスラブ型シングルモード導波路115を有するデータ多重型ホログラムメモリである。図16を参照して、ホログラム再生装置100Aは、シリンドリカルレンズ109と、開口部112を有するマスク113と、光検出器114とを含む。

40

【0005】

シリンドリカルレンズ109は、光源(図示せず)からの光PLをホログラムメモリ110の端面に集光する。マスク113は、ホログラムメモリ110の導波路115から垂直方向に所定距離だけ離して配置される。マスク113の開口部112は、ホログラムメモリ110の各ホログラム領域よりも小さな面積を有する。光検出器114は、導波路115の垂直方向でホログラムメモリ110から見てマスク113の外側に配置される。

【0006】

ホログラムメモリ110の端面に集光された光PLは、導波光PWとしてスラブ型シングルモード導波路115を伝搬する。導波光PWは、導波路115に書き込まれたホログラムデータによって、導波路115の法線方向に回折される。光検出器114は、当該回

50

折光のうち、マスク 113 の開口部 112 を通過する回折光 D F のみを、微小なスポットの集合として平面内に結像して検出する。

【0007】

図 17 は、図 16 のホログラム再生装置 100A におけるマスク 113 および回折光に対応する再生像の番号表 D F N の構成を示した模式図である。図 17 に示すように、マスク 113 は、開口部 112 が分散的に配置された分散開口マスクである。マスク 113 の中央部には、縦横 8 × 8 に分割された領域が設けられ、この領域に微小な開口部 112 が分散して配置される。番号表 D F N は、マスク 113 を含む平面内での回折光に対応する再生像の番号を示している。

【0008】

番号表 D F N において画像再生用に用いられない部分 S には、サーボ番号、レイヤー番号、ストライプ番号などの管理情報が記録されている。図 17 に示すマスク 113 は、8 多重を行なう開口部 112 の配置となっている。番号 1 の再生像を得るには、図 17 に示すように、(縦, 横) の番地で表現すると、(1, 1)、(2, 7)、(3, 3)、(4, 5)、(5, 4)、(6, 6)、(7, 2)、(8, 8) の各位置にマスク 113 の開口部 112 があればよい。

【0009】

上記のように開口部 112 をマスク 113 に分散配置させることにより、図 16 のホログラム再生装置 100A は、開口部 112 を通過する回折光 D F のみから結像される像を互いに独立に再生することができる。これにより、特許文献 1 によれば、ホログラム再生装置 100A は、ホログラムの持つ情報密度を余り落とすことなく情報を取り出せる。この結果、ホログラムメモリ 110 の容量を増大できるとされる。

【0010】

一方、記録媒体に対して小型の光検出器を駆動させ、当該記録媒体から回折されるデータを読み取る手法は多く開示されている。このような再生装置が開示された特許文献 2 の概要を以下に説明する。

【0011】

図 18 は、カード型記録媒体 3 の情報を再生する再生装置 100B の機械的な構造を示した図である。図 18 を参照して、再生装置 100B は、撮像素子を含む光検出器 19 と、ギア 24 とを含む。再生装置 100B は、ギア 24 を用いることにより、光検出器 19 をカード型記録媒体 3 に対して矢印 X 1 で示す第 1 駆動方向に駆動する。このような駆動機能を光検出器 19 に内蔵することにより、特許文献 2 によれば、再生装置 100B の撮像素子およびこれを含む光検出器 19 を小型化することができる。この結果、再生装置 100B の低コスト化が実現できるとされる。

【特許文献 1】特開 2001-210088 号公報

【特許文献 2】特開 2001-184461 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、図 16 のホログラム再生装置 100A は、開口部 112 が分散配置されたマスク 113 を用いることにより、再生の際にホログラムメモリ 110 の記録領域と開口部 112 との位置関係にずれが生じる。同様に、図 18 の再生装置 100B は、ギア 24 を用いて光検出器 19 を駆動することにより、再生の際にカード型記録媒体 3 の記録領域と光検出器 19 との位置関係にずれが生じる。ホログラムに記録されたデータを正確に再生するには、上記の位置関係を精度良く一致させる必要がある。

【0013】

それゆえに、この発明の目的は、複数に分割された記録領域とマスクの開口部との位置関係を精度良く一致させることができ可能な記録媒体およびその記録媒体の情報を再生する情報再生装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0014】

この発明のある局面によれば、ホログラムが形成され、独立したデータ情報およびデータ情報に対応するアドレス情報が全域に記録された複数の記録領域を有する記録媒体の情報を再生する情報再生装置であって、ホログラムで回折される回折光を制限する開口を有するマスクと、開口を通過する回折光を受けて、複数の記録領域に対応するデータマークおよびアドレスマークを撮像面上に再生する像素子と、像素子からの出力を元に複数の記録領域を識別し、複数の記録領域から再生される複数のアドレスマークを同時に撮像面上に再生し、複数のアドレス情報を読み出して、所望の記録領域に対応するアドレスマークの光強度と他のアドレスマークの光強度とを比較することにより、所望の記録領域に対する開口の位置の位置ずれ量を算出し、その検出結果に基づいて開口を所望の記録領域に移動させる処理回路とを備える。

10

好ましくは、記録媒体において、複数の記録領域の各々から再生されるアドレスマークの光強度は、複数の記録領域に入射される光量に応じて一定の比率に定まる。

【0015】

好ましくは、記録媒体は、凹凸形状によるホログラムが形成された導波路が複数積層されており、導波路に光を入射する光学系を備える。

好ましくは、アドレス情報は、アドレスマークが開口と記録領域との位置ずれによって撮像面上に結像されなくなるのを防ぐための第1のマージン領域の内側に来るよう設定され、かつ、アドレスマークが複数の記録領域から再生されるデータマークと重なるのを防ぐための第2のマージン領域の外側に来るよう設定される。

20

【0016】

好ましくは、第1および第2のマージン領域は、ともに開口のサイズと等しいかそれ以上の面積を有する。

【0019】

好ましくは、像素子は、記録媒体における複数の記録領域の面内方向に対して平行駆動され、像素子の撮像面の面積は、記録媒体における複数の記録領域全体の面積よりも小さい。

【0020】

好ましくは、像素子と開口を有するマスクとは、一体形成されている。

【発明の効果】

30

【0022】

この発明によれば、複数に分割された記録領域とマスクの開口部との位置関係を精度良く一致させることができとなる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0023】**

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【0024】

図1は、この発明の実施の形態による情報再生装置10の概略的な構成を示した断面図である。図1を参照して、情報再生装置10は、像素子11と、開口12を有するマスク13と、シリンドリカルレンズ22とを備える。像素子11および開口12を有するマスク13は、支持部材16によって一体化されている。このことから、像素子11と開口12との位置関係を制御する新たな制御装置は不要となる。これにより、情報再生装置10は、像素子11に結像される再生像を精度良く再生することができる。

40

【0025】

マスク13は、ホログラム媒体1のz軸方向の上方に配置されている。像素子11は、ホログラム媒体1から見てマスク13の上方に配置されている。マスク13および像素子11は、ホログラム媒体1の導波路15に対して平行に配置されている。情報再生装置10は、データ多重カード型のホログラム媒体1の記録領域2rに記録されたホログラムデータを再生する。ホログラム媒体1は、スラブ型のシングルモード導波路15が複数

50

積層されたものである。

【0026】

次に、情報再生装置10がホログラム媒体1のホログラムデータを再生する手順について説明する。

【0027】

図示しない光源から出射された光は、コリメートレンズ(図示せず)によって平面波の光ビームPLにされる。光ビームPLは、シリンドリカルレンズ22によって、z軸方向にのみ集光された入射ビームPFに変換される。入射ビームPFは、導波光DWとしてホログラム媒体1の導波路15に入射される。導波光DWは、ホログラム媒体1の導波路15を伝搬し、導波路15のコア部に形成された複数の凹凸形状(ホログラム)によりz軸方向に回折される。当該回折光のうち、マスク13の開口12を通過する回折光DFのみが、撮像素子11の撮像面に再生像として結像される。ここで、ホログラム媒体1の記録領域2rは、マスク13の開口12よりも面積が大きい。ホログラム記録媒体1は、記録領域2rを含む複数の記録領域によって多重化記録された媒体である。10

【0028】

図2は、この発明の実施の形態による情報再生装置10の概略的な構成を示した上面透視図である。図2を参照して、光ビームPLは、シリンドリカルレンズ22によって入射ビームPFに変換される。入射ビームPFは、導波光DWとしてホログラム媒体1に入射される。図2において、開口位置12Xは、開口12を有するマスク13を駆動した際の開口12の位置を示すものである。マスク13の開口12をy軸に平行な方向に駆動したとき、図示しない光源も同方向に同距離移動する。マスク13の開口12をx軸に平行な方向に駆動したとき、図示しない光源は追随せず位置変化を伴わない。20

【0029】

図1を参照して、マスク13の開口12が所望の記録領域2rからx軸またはy軸に平行な方向にずれた場合、それまで開口12を通過していた回折光DFの一部は、マスク13によって撮像素子11への進行を遮断される。その結果、回折光DFは、撮像素子11の結像面上で完全に結像することができなくなる。

【0030】

一方、ホログラム媒体1の記録領域2rを含む全領域には、各々独立したアドレス情報がデータ情報とともに記録されている。これにより、回折光DFから記録領域2rの情報の一部分でも再生されれば、記録領域2rに含まれるアドレスマークおよびデータマークを再生することができる。なお、ホログラム媒体1の端面に入射される入射ビームPFの強度分布は、ほぼ一様である。30

【0031】

以上より、所望の記録領域2rと開口12との間に位置ずれが生じた場合、記録領域2rから再生されるデータマークおよびアドレスマークの光強度は、位置ずれない場合と比べて変化する。また、前述のように、撮像素子11とマスク13とは一体化しているので、所望の記録領域2rと開口12との間に位置ずれが生じた場合、記録領域2rから撮像素子11上に再生されるデータマークおよびアドレスマークは、上記位置ずれと同程度の位置ずれを生ずる。40

【0032】

図3は、所望の記録領域2rとマスク13の開口12とに位置ずれが生じない場合における撮像素子11の撮像面を示した図である。この場合、図3に示すように、撮像素子11の四隅にはアドレスマーク70a～70dが再生され、撮像素子11の中央部にはデータマーク80が形成される。アドレスマーク70a～70dは、むらのないほぼ均一な光強度となっている。

【0033】

図3を参照して、アドレスマーク70cは、開口12と記録領域2rとの位置ずれによって撮像素子11の撮像面上にアドレスマーク70cが結像されなくなるということがないよう、マージン領域11Aの内側に来るよう設定されている。これは、アドレスマー50

ク 7 0 a , 7 0 b , 7 0 d についても同じである。アドレスマーク 7 0 d は、記録領域 2 r および隣接する記録領域から再生されるデータマークとアドレスマークとの重なりを防ぐために、マージン領域 1 1 B の外側に来るよう設定されている。これは、アドレスマーク 7 0 a ~ 7 0 c についても同じである。

【 0 0 3 4 】

マージン領域 1 1 A , 1 1 B は、ともに開口 1 2 のサイズと等しいかそれ以上の面積を有する。また、図 3 では、データマーク 8 0 を正方形としたが、形状はこれには限られない。データマーク 8 0 は、アドレスマーク 7 0 a ~ 7 0 d の中央部以外で結像されてもよく、この場合、データマーク 8 0 の面積は十分に増大できる。

【 0 0 3 5 】

次に、所望の記録領域 2 r とマスク 1 3 の開口 1 2 とに位置ずれが生じた場合に図 3 のアドレスマーク 7 0 a ~ 7 0 d およびデータマーク 8 0 の再生位置が変化する様子を、以下の図 4 ~ 1 3 を用いて説明する。

【 0 0 3 6 】

図 4 ~ 6 は、ホログラム媒体 1 の記録領域 2 R とマスク 1 3 の開口 1 2 との位置関係を示した図である。図 4 ~ 6 を参照して、記録領域 2 R は、第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 を少なくとも有する。第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 は、各々が開口 1 2 と同じサイズである。記録領域 6 1 ~ 6 4 の全域には、回折光を生成させる凹凸形状（ホログラム）が形成されている。当該凹凸形状には、第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 の各アドレス情報が記録されている。

【 0 0 3 7 】

図 4 は、記録領域 2 R の第 1 記録領域 6 1 とマスク 1 3 の開口 1 2 とが合致した場合を示した図である。図 5 は、マスク 1 3 の開口 1 2 が記録領域 2 R の第 1 記録領域 6 1 と第 2 記録領域 6 2 との間に位置する場合を示した図である。図 6 は、マスク 1 3 の開口 1 2 が記録領域 2 R の第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 にまたがって位置する場合を示した図である。

【 0 0 3 8 】

図 7 ~ 9 は、図 4 ~ 6 の場合に撮像素子 1 1 の撮像面上に再生されるアドレスマークの位置関係をそれぞれ示した図である。図 7 は、図 4 に対応し、記録領域 2 R の第 1 記録領域 6 1 から再生されるアドレスマーク 7 1 a ~ 7 1 d を示した図である。図 8 は、図 5 に対応し、記録領域 2 R の第 1 および第 2 の記録領域 6 1 , 6 2 から再生されるアドレスマーク 7 1 a ~ 7 1 d , 7 2 a ~ 7 2 d をそれぞれ示した図である。図 9 は、図 6 に対応し、記録領域 2 R の第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 から再生されるアドレスマーク 7 1 a ~ 7 1 d , . . . , 7 4 a ~ 7 4 d をそれぞれ示した図である。

【 0 0 3 9 】

図 9 に示すように、アドレスマーク 7 1 a ~ 7 1 d , . . . , 7 4 a ~ 7 4 d は、撮像素子 1 1 の撮像面において互いに重なり合わないように設定されている。以上のように、記録領域 2 R の第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 のどの記録領域から回折された回折光がマスク 1 3 の開口 1 2 を通過したかは、撮像素子 1 1 の撮像面に再生されるアドレスマークの情報を読み取ることにより把握することができる。

【 0 0 4 0 】

図 1 0 ~ 1 2 は、図 4 ~ 6 の場合に撮像素子 1 1 の撮像面上に再生されるデータマークの位置関係をそれぞれ示した図である。図 1 0 は、図 4 に対応し、記録領域 2 R の第 1 記録領域 6 1 から再生されるデータマーク 8 1 を示した図である。図 1 1 は、図 5 に対応し、記録領域 2 R の第 1 および第 2 の記録領域 6 1 , 6 2 から再生されるデータマーク 8 1 , 8 2 をそれぞれ示した図である。図 1 2 は、図 6 に対応し、記録領域 2 R の第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 から再生されるデータマーク 8 1 ~ 8 4 をそれぞれ示した図である。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 , 1 2 では、複数の記録領域から回折された回折光がマスク 1 3 の開口 1 2 を通

10

20

30

40

50

過した場合のデータマークを、フルサイズで重なるように描画している。しかしながら、所望の記録領域と開口 1 2 とに位置ずれが生じた場合、データマークはマスク 1 3 の駆動方向の反対側から光強度が弱くなる。このため、複数の記録領域から回折された回折光がマスク 1 3 の開口 1 2 を通過した場合のデータマークが、実際にフルサイズで撮像素子 1 1 の撮像面上に再生されるとは限らない。

【0042】

図 13 は、図 6 の場合に撮像素子 1 1 の撮像面上に再生されるアドレスマークおよびデータマークの各位置関係を示した図である。図 13 に示すように、アドレスマーク 7 1 a ~ 7 1 d , . . . , 7 4 a ~ 7 4 d およびデータマーク 8 1 ~ 8 4 は、撮像素子 1 1 の撮像面において互いに重なり合わないように設定されている。以下では、アドレスマーク 7 1 a ~ 7 1 d , . . . , 7 4 a ~ 7 4 d を、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 とも総称する。
10

【0043】

次に、所望の記録領域 2 r とマスク 1 3 の開口 1 2 とに位置ずれが生じた場合の位置ずれ量を把握する方法について説明する。前述したように、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 は、記録領域 2 R の第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 における全ての凹凸形状から回折した回折光により、撮像素子 1 1 の撮像面に再生される。アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の光強度は、光源から記録領域 6 1 ~ 6 4 に入射する光量に対してほぼ一定の比率となるように設定されている。

【0044】

したがって、所望の記録領域 2 r とマスク 1 3 の開口 1 2 とに位置ずれが生じた場合であっても、所望の記録領域 2 r から回折した回折光 D F の一部分でも開口 1 2 を通過すれば、所望の記録領域 2 r に対応するアドレスマークを再生することが可能である。また、所望の記録領域 2 r とマスク 1 3 の開口 1 2 とに位置ずれが生じた場合、開口 1 2 を通過する回折光 D F の光量が減少するため、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の光強度は低下する。
20

【0045】

上記の事実から、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の光強度とマスク 1 3 の開口 1 2 の位置とは、関連付けることができる。たとえば、撮像素子 1 1 からの出力をデータに変換する処理回路を設けて開口 1 2 の位置を算出することにより、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の各光強度情報に基づいて開口 1 2 の位置制御を行なうことができる。

【0046】

次に、マスク 1 3 の開口 1 2 を通過した回折光 D F による撮像素子 1 1 の撮像面上での光強度分布について説明する。
30

【0047】

図 14 は、記録領域 2 R の第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 上での開口 1 2 の位置を示した図である。図 14 では、開口 1 2 は、開口 1 2 A または開口 1 2 B の位置にある。前述したように、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 は、第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 における全ての凹凸形状から回折した回折光により、撮像素子 1 1 の撮像面に再生される。そのため、撮像素子 1 1 の撮像面上に再生されるアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度と開口 1 2 の位置とは、以下の式(1)のように関係付けることができる。ここで、開口 1 2 の位置での光強度分布は一様であるとする。
40

【0048】

【数1】

$$\frac{1}{L^2} \int_{\frac{L}{2}+Dx}^{\frac{L}{2}} dL_x \int_{\frac{L}{2}+Dy}^{\frac{L}{2}} dL_y \dots (1)$$

【0049】

式(1)において、x および y は、図 14 を参照して、記録領域 2 R 面内の 2 軸方向を
50

示している。 x y 軸の原点は、記録領域 2 R の中心としている。式(1)の L は、図 14 を参照して、マスク 13 の開口 12 のサイズを示している。 L の長さは、一例として、 x 軸方向、 y 軸方向とも $406 \mu m$ とする。式(1)の L_x および L_y は、図 14 を参照して、所望の記録領域 2 r からの回折光 DF が開口 12 を通過する範囲の x 軸方向および y 軸方向をそれぞれ示している。図 14 では、 L_x の方向は x 軸方向に、 L_y の方向は y 軸方向に、それぞれ一致している。

【0050】

式(1)の D_x および D_y は、図 14 を参照して、 x 軸方向および y 軸方向における記録領域 2 R とマスク 13 の開口 12 との位置ずれ量を示す。図 14 では、 y 軸方向において、記録領域 2 R と開口 12 A との位置ずれ量を $D_y 1$ 、記録領域 2 R と開口 12 B との位置ずれ量を $D_y 2$ としている。式(1)において、 $\pm D_x$ および $\pm D_y$ が積分範囲の上限にくるか下限にくるかは、記録領域 2 R と開口 12 との位置関係による。

10

【0051】

図 14 および式(1)を参照して、撮像素子 11 の撮像面上に再生されるアドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度が最大となるのは、所望の記録領域 2 r からの回折光 DF が全てマスク 13 の開口 12 を通過したときである。ここで、アドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度は、図 1 に示した入射ビーム PF の強度分布を踏まえたものである。なお、この発明の実施の形態では、開口 12 の位置での光強度分布は一様であるとしているが、たとえば誤差関数型の光強度分布であるとしてもよい。

【0052】

20

図 14 を参照して、第 1 軌跡 L_y は、開口 12 が第 1 記録領域 61 の位置と合致している状態から開口 12 A の位置まで y 軸方向へ位置ずれした場合における開口 12 A への軌跡を示す。第 2 軌跡 $L_{x,y}$ は、開口 12 が第 1 記録領域 61 の位置と合致している状態から開口 12 B の位置まで x 軸方向および y 軸方向へ等しく位置ずれした場合における開口 12 B への軌跡を示す。

【0053】

図 15 は、図 14 の第 1 軌跡 L_y または第 2 軌跡 $L_{x,y}$ を通って開口 12 が開口 12 A または開口 12 B へ位置ずれした場合におけるアドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度を示した図である。図 15において、縦軸は規格化されたアドレスマーク 71 ~ 74 の光強度、横軸は開口 12 の y 軸方向への移動距離(単位は μm)を示している。ここで、第 1 記録領域 61 と開口 12 との位置が合致している状態を横軸の原点とする。なお、開口 12 が第 2 軌跡 $L_{x,y}$ の方向にずれた場合の横軸の値は、 y 軸方向への位置ずれ長さ分だけ示すこととする。

30

【0054】

図 15 を参照して、実線 P_{61y} は、第 1 軌跡 L_y に沿って開口 12 が開口 12 A の方へ位置ずれした場合に、第 1 記録領域 61 から再生されるアドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度を示す。実線 P_{61y} に示すアドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度の値は、1.0 の状態から開口 12 の位置ずれに伴ってゼロまで直線的に減少していく。実線 P_{62y} は、第 1 軌跡 L_y に沿って開口 12 から開口 12 A に位置ずれが生じた場合に、第 2 記録領域 62 から再生されるアドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度を示す。実線 P_{62y} に示すアドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度の値は、ゼロの状態から開口 12 の位置ずれに伴って 1.0 まで直線的に増加していく。

40

【0055】

開口 12 が第 1 記録領域 61 と第 2 記録領域 62 との中間に位置していた場合、すなわち第 1 軌跡 L_y に沿った開口 12 の移動距離が $203 \mu m$ の場合、図 15 に示すように、実線 P_{61y} および実線 P_{62y} に示すアドレスマーク 71 ~ 74 の規格化光強度の値は、ともに 0.5 となる。

【0056】

図 15 を参照して、破線 $P_{61x,y}$ は、第 2 軌跡 $L_{x,y}$ に沿って開口 12 が開口 12 B の方へ位置ずれした場合に、第 1 記録領域 61 から再生されるアドレスマーク 71 ~ 74

50

の規格化光強度を示す。破線 P 6 1 × y に示すアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度の値は、1 . 0 の状態から開口 1 2 の位置ずれに伴ってゼロまで減少していく。破線 P 6 1 × y に示すアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度は、実線 P 6 1 y に比べて、位置ずれ初期段階における減少率が大きい。これは、開口 1 2 が第 2 軌跡 L × y を通った場合において第 1 記録領域 6 1 のアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の再生に寄与する記録領域面積の減少率が、第 1 軌跡 L y を通った場合よりも大きいことが原因である。

【 0 0 5 7 】

図 15 を参照して、破線 P 6 2 × y , P 6 3 × y は、第 2 軌跡 L × y に沿って開口 1 2 が開口 1 2 B の方へ位置ずれした場合に、第 2 記録領域 6 2 および第 3 記録領域 6 3 からそれぞれ再生されるアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度を示す。破線 P 6 2 × y , 10
6 3 × y に示すアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度の値は、ともにゼロの状態から開口 1 2 の位置ずれに伴って増加し、記録領域 2 R の中心に開口 1 2 が位置したときに最大値 0 . 2 5 をとる。これは、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の再生に寄与する第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 の面積がすべて等しくなっていることを示している。

【 0 0 5 8 】

開口 1 2 の位置ずれが記録領域 2 R の中心から更に進むと、破線 P 6 2 × y , 6 3 × y に示すアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度の値は、最大値 0 . 2 5 から減少していく。前述したように、開口 1 2 の位置での光強度分布は一様であるため、記録領域 2 R 上の開口 1 2 の位置に関係なく、撮像素子 1 1 の撮像面上に再生されるアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の光強度を検出する感度は一定である。20

【 0 0 5 9 】

図 15 を参照して、破線 P 6 4 × y は、第 2 軌跡 L × y に沿って開口 1 2 が開口 1 2 B の方へ位置ずれした場合に、第 4 記録領域 6 4 から再生されるアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度を示す。破線 P 6 4 × y に示すアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度の値は、ゼロの状態から開口 1 2 の位置ずれに伴って 1 . 0 まで増加していく。破線 P 6 4 × y に示すアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度は、実線 P 6 2 y に比べて、位置ずれ初期段階における増加率が小さい。これは、開口 1 2 が第 2 軌跡 L × y を通った場合において第 4 記録領域 6 4 のアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の再生に寄与する記録領域面積の増加率が、第 1 軌跡 L y を通った場合よりも小さいことが原因である。

【 0 0 6 0 】

以上より、撮像素子 1 1 の撮像面上に再生される第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 に対応するアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度と開口 1 2 の位置とは、関連付けることができる。たとえば、前述したように、撮像素子 1 1 からの出力をデータに変換する処理回路を設けて開口 1 2 の位置を算出することにより、アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の各光強度情報に基づいて開口 1 2 の位置制御を行なうことができる。30

【 0 0 6 1 】

以下に、開口 1 2 が所望の開口位置から大きく位置ずれした場合およびわずかに位置ずれた場合の位置制御例を説明する。最初に、図 14 を参照して、開口 1 2 が所望の位置である第 1 記録領域 6 1 から第 2 軌跡 L × y に沿って x 軸方向および y 軸方向にともに 2 0 3 μ m だけ位置ずれた場合、すなわち開口 1 2 が開口 1 2 B に大きく位置ずれた場合について説明する。40

【 0 0 6 2 】

上記の場合、まず、撮像素子 1 1 での再生時において、撮像素子 1 1 の撮像面上に再生された第 1 から第 4 の記録領域 6 1 ~ 6 4 に対応するアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 を識別する。次に、上記アドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の光強度と位置ずれが生じていない場合のアドレスマークの光強度とを比較する。これにより、図 15 に示すアドレスマーク 7 1 ~ 7 4 の規格化光強度 P 6 1 × y ~ P 6 4 × y を参照することで、開口 1 2 が所望の位置から x 軸方向に 2 0 3 μ m 、 y 軸方向に 2 0 3 μ m ずれて開口 1 2 B の位置にあると算出することができる。この算出結果に基づいて開口 1 2 を x 軸方向に - 2 0 3 μ m 、 y 軸方向に - 2 0 3 μ m だけ移動させることにより、開口 1 2 の位置を開口 1 2 B から元の所望の位置 50

に配置することができる。これにより、図1の情報再生装置10は、所望の再生像を得ることができる。

【0063】

一方、開口12が所望の開口位置からわずかに位置ずれし、記録領域2Rの第1から第4の記録領域61～64から再生されるアドレスマーク71～74のうちいくつかのアドレスマークが解像できない場合にも、アドレスマーク71～74の光強度を算出することが可能である。このような場合、図15に示すアドレスマーク71～74の規格化光強度P_{61×y}～P_{64×y}を参照しながら、アドレスマーク71～74がすべて解像できる位置にまで開口12を移動し、その後再び開口12の位置制御を行なう。これにより、図1の情報再生装置10は、開口12が所望の開口位置から大きく位置ずれした場合と同様にして、所望の再生像を得ることができる。10

【0064】

図14を参照して、記録領域2Rの第1から第4の記録領域61～64から再生されるアドレスマーク71～74の光強度のうち、最大の光強度が一番小さくなるのは、所望の位置である第1記録領域61から第2軌跡L×yに沿ってx軸方向およびy軸方向にともに203μmだけ位置ずれした場合、すなわち開口12が開口12Bに位置ずれした場合である。この場合にも、図1の情報再生装置10がアドレスマーク71～74を解像できるように、ホログラム媒体1のホログラムは設計されている。

【0065】

以上のように、この発明の実施の形態によれば、アドレスマークの光強度が光源から各記録領域に入射する光量に対してほぼ一定の比率となるように構成されているため、マスクの開口位置を把握するのに複数のアドレスマークの光強度を比較対象として用いることができる。したがって、複数のアドレスマークの光強度を算出し、開口を所望の位置に移動させることで、所望の再生像を得ることができる。20

【0066】

この発明の実施の形態によるホログラム媒体は、複数に分割された記録領域において、アドレス情報がデータ情報とともに記録領域全域に記録されている。そのため、マスクの開口が所望の記録領域から位置ずれを起こしたとしても、所望の記録領域からの回折光の一部分でも当該開口を通過すれば、所望の記録領域のアドレスマークを再生することができる。したがって、光強度の異なる複数のアドレスマークの光強度を算出することで、開口を所望の位置に移動して所望の再生像を得ることができる。30

【0067】

この発明の実施の形態によるホログラム媒体は、隣接する複数の記録領域から再生される複数のアドレスマークが、ホログラム像の再生面において互いに重なり合わないように構成されている。そのため、所望の記録領域とマスクの開口とに位置ずれが生じた場合、マスクの開口位置を把握するのに複数のアドレスマークの光強度を比較対象として用いることができる。したがって、重複しない複数のアドレスマークの光強度を算出し、開口を所望の位置に移動させることで、所望の再生像を得ることができる。

【0068】

この発明の実施の形態によるホログラム媒体は、データマークとアドレスマークとがホログラム像の再生面において互いに重なり合わないように構成されている。そのため、複数のデータマークに影響を受けることなく、マスクの開口位置を把握するのに複数のアドレスマークの光強度を比較対象として用いることができる。40

【0069】

この発明の実施の形態による情報再生装置は、マスクの開口によって制限された記録領域から撮像素子の撮像面上に再生された各アドレスマークの光強度情報を元に、当該開口を通過する回折光を記録していた記録領域を識別することで、当該開口の現在の位置情報を処理回路で算出することができる。当該処理回路の算出結果に基づいて、当該開口の位置を所望の記録領域に一度で移動させることができる。

【0070】

10

20

30

40

50

この発明の実施の形態による情報再生装置は、撮像素子が記録領域の記録面に対して面内方向に平行駆動可能である。そのため、ホログラム媒体の複数に分割された記録領域に記録されている複数のホログラムデータを選択的に読み取ることができる。また、撮像素子の撮像面の面積がホログラム媒体における全記録領域の面積よりも小さいので、撮像素子の低コスト化および情報再生装置の小型化が可能である。

【0071】

この発明の実施の形態による情報再生装置は、撮像素子とホログラム媒体との間に配置された開口を有するマスクが、当該撮像素子と一体化されている。そのため、撮像素子と開口との位置関係を制御する位置制御装置を用いなくても、高い位置精度を確保することができる。これにより、撮像素子の撮像面上に再生されるアドレスマークを精度よく再生することができる。10

【0072】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】この発明の実施の形態による情報再生装置10の概略的な構成を示した断面図である。20

【図2】この発明の実施の形態による情報再生装置10の概略的な構成を示した上面透視図である。

【図3】所望の記録領域2rとマスク13の開口12とに位置ずれが生じない場合における撮像素子11の撮像面を示した図である。

【図4】記録領域2Rの第1記録領域61とマスク13の開口12とが合致した場合を示した図である。

【図5】マスク13の開口12が記録領域2Rの第1記録領域61と第2記録領域62との間に位置する場合を示した図である。

【図6】マスク13の開口12が記録領域2Rの第1から第4の記録領域61～64にまたがって位置する場合を示した図である。30

【図7】記録領域2Rの第1記録領域61から再生されるアドレスマーク71a～71dを示した図である。

【図8】記録領域2Rの第1および第2の記録領域61, 62から再生されるアドレスマーク71a～71d, 72a～72dをそれぞれ示した図である。

【図9】記録領域2Rの第1から第4の記録領域61～64から再生されるアドレスマーク71a～71d, ..., 74a～74dをそれぞれ示した図である。

【図10】記録領域2Rの第1記録領域61から再生されるデータマーク81を示した図である。

【図11】記録領域2Rの第1および第2の記録領域61, 62から再生されるデータマーク81, 82をそれぞれ示した図である。40

【図12】記録領域2Rの第1から第4の記録領域61～64から再生されるデータマーク81～84をそれぞれ示した図である。

【図13】図6の場合に撮像素子11の撮像面上に再生されるアドレスマークおよびデータマークの各位置関係を示した図である。

【図14】記録領域2Rの第1から第4の記録領域61～64上での開口12の位置を示した図である。

【図15】図14の第1軌跡L_yまたは第2軌跡L_xを通って開口12が開口12Aまたは開口12Bへ位置ずれした場合におけるアドレスマーク71～74の規格化光強度を示した図である。

【図16】ホログラムメモリ110からデータを読み出す従来のホログラム再生装置1050

0 A の概略的な構成を示した断面図である。

【図 17】図 16 のホログラム再生装置 100A におけるマスク 113 および回折光に対する再生像の番号表 DFN の構成を示した模式図である。

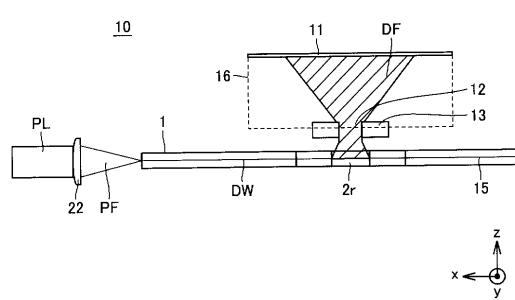
【図 18】カード型記録媒体 3 の情報を再生する再生装置 100B の機械的な構造を示した図である。

【符号の説明】

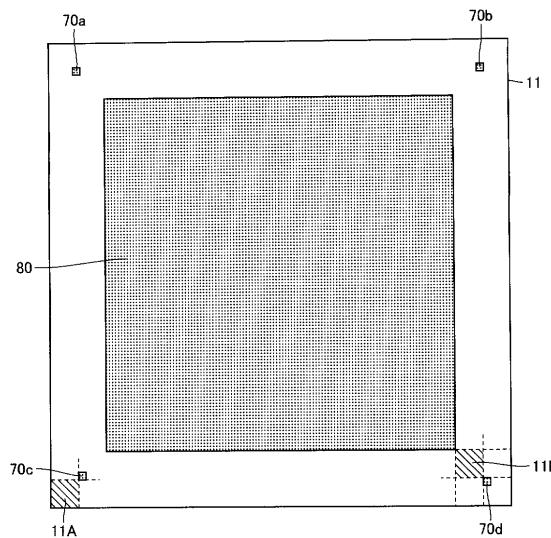
【0074】

1 ホログラム媒体、2r, 2R, 61 ~ 64 記録領域、10 情報再生装置、11
撮像素子、12 開口、13, 113 マスク、15, 115 導波路、16 支持部
材、19 光検出器、24 ギア、70a ~ 70d, 71 ~ 74 アドレスマーク、80
~ 84 データマーク、22, 109 シリンドリカルレンズ、100A, 100B ホ
ログラム再生装置、110 ホログラムメモリ、112 開口部、114 光検出器。
10

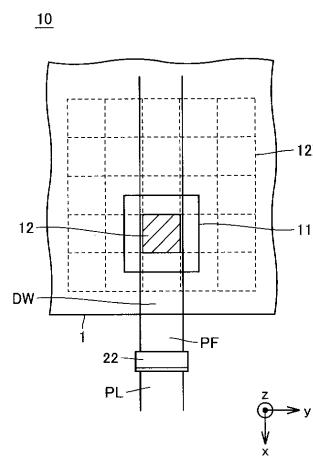
【図 1】



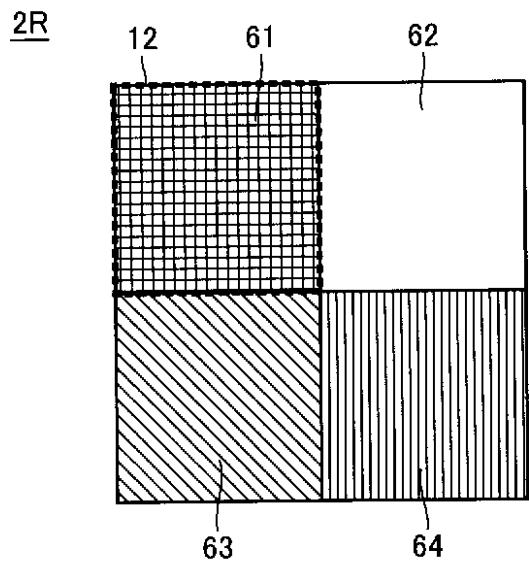
【図 3】



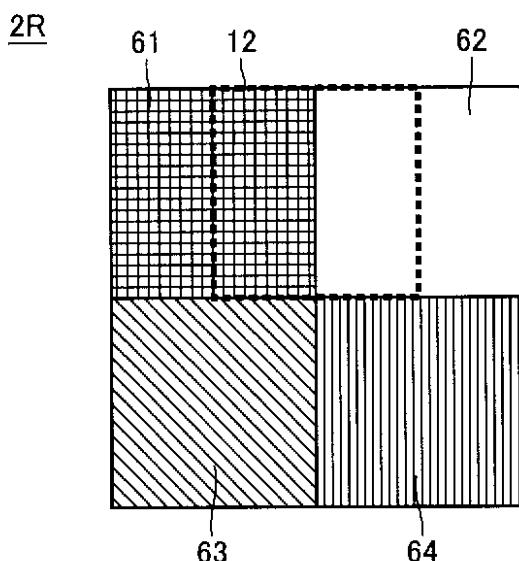
【図 2】



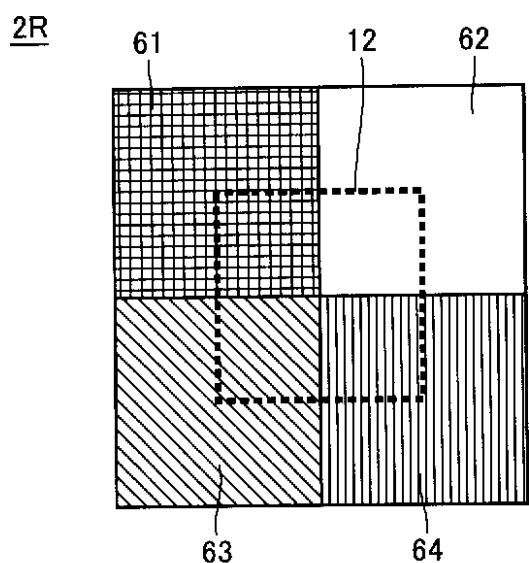
【図4】



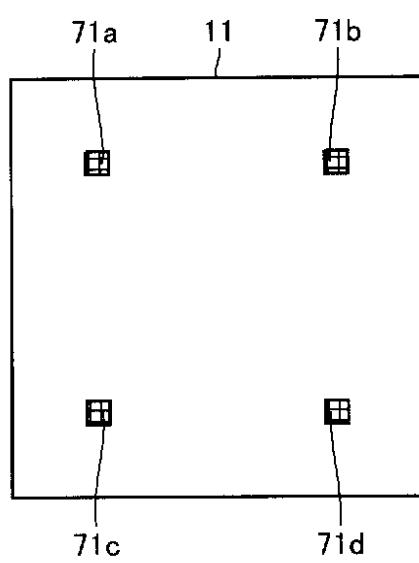
【図5】



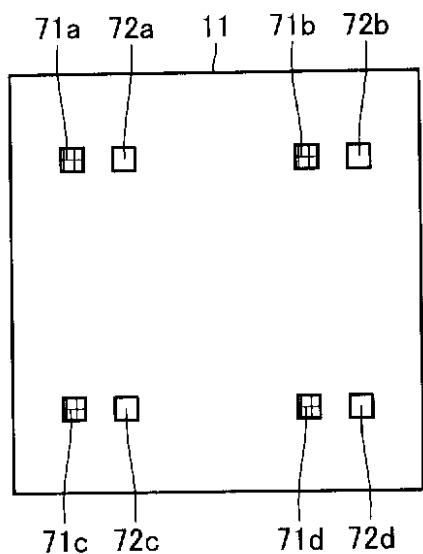
【図6】



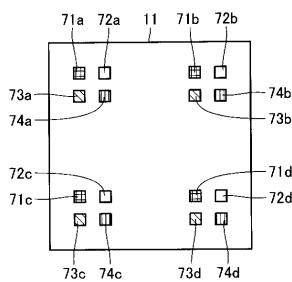
【図7】



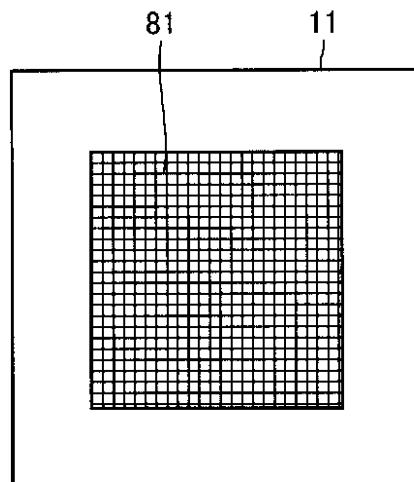
【図 8】



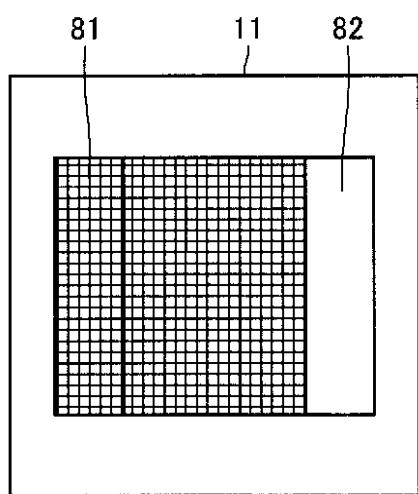
【図 9】



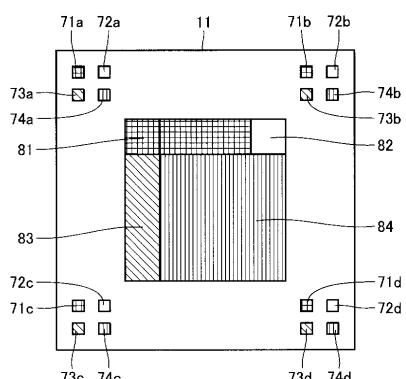
【図 10】



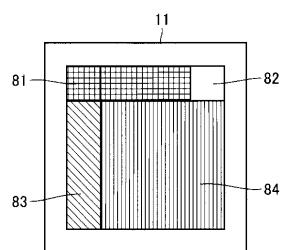
【図 11】



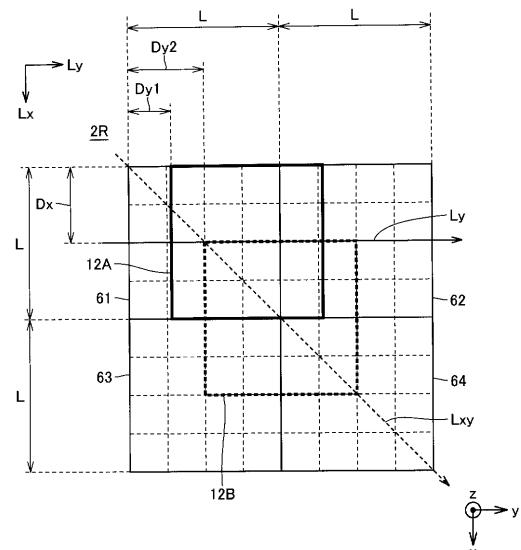
【図 13】



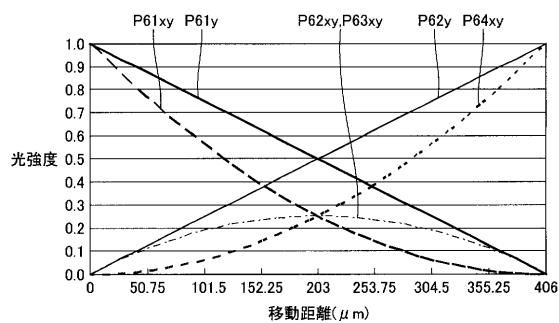
【図 12】



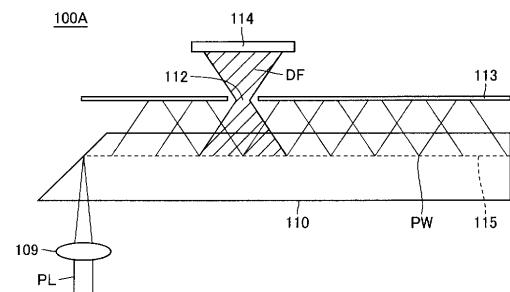
【図14】



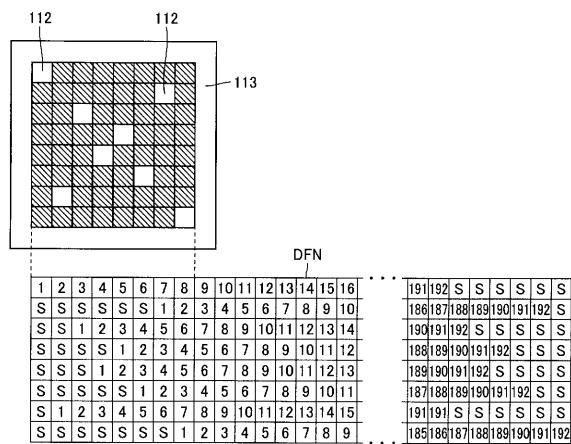
【 図 1 5 】



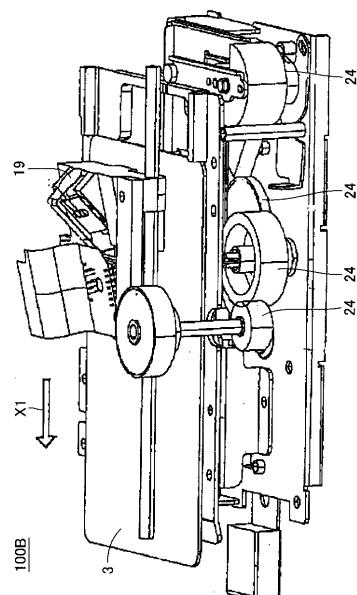
【 図 1 6 】



【図17】



【 四 1 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 江川 智浩
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(72)発明者 佐伯 哲夫
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

審査官 山澤 宏

(56)参考文献 特開2002-056552(JP,A)
特開平10-097792(JP,A)
特開2001-236478(JP,A)
特開2004-271884(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 11 B 7 / 007
G 03 H 1 / 26
G 11 B 7 / 0065
G 11 C 13 / 04