

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-346031

(P2005-346031A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 H 1/26	G 0 3 H 1/26	2 K 0 0 8
G 1 1 B 7/0065	G 1 1 B 7/0065	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/135	G 1 1 B 7/135 Z	5 D 7 8 9

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-27972 (P2005-27972)	(71) 出願人	502442290
(22) 出願日	平成17年2月3日(2005.2.3)		株式会社大宇エレクトロニクス
(31) 優先権主張番号	2004-040779		大韓民国ソウル特別市麻浦区阿▲けん▼洞
(32) 優先日	平成16年6月4日(2004.6.4)		6 8 6 番地
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100089266
			弁理士 大島 陽一
		(72) 発明者	文 軫培
			大韓民国ソウル特別市麻浦区阿▲けん▼洞
			6 8 6 番地株式会社大宇エレクトロニクス
			内
		Fターム(参考)	2K008 AA04 BB04 CC01 CC03 EE01
			HH18 HH25
			5D090 AA10 BB20 DD01 EE01 EE11
			FF01 FF11
			5D789 AA22 BB01 DA01 EC26 EC43
			JA05 LB01

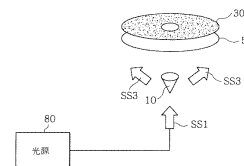
(54) 【発明の名称】 反射型データマスクを有するホログラフィックROMシステム及びこれを用いるデータ記録及び再生方法

(57) 【要約】

【課題】 干渉ノイズ無しにホログラフィックデータを記録媒体に記録し、記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生することができるホログラフィックROMシステムを提供する。

【解決手段】 ホログラフィックROMシステムは、参照光SS1を屈折させて記録媒体50に第1の角度で入射される円錐参照光SS3を生成する円錐ミラー10と、記録媒体に記録されるホログラフィックデータに対応する予め定められたデータパターンを有しており、記録媒体を透過する一部の円錐参照光を変調、反射させて、記録媒体に第2の角度で入射される変調された円錐参照光を生成する反射型データマスク30とを備えており、前記変調された円錐参照光と、記録媒体に入射される円錐参照光とが、互いに干渉することにより形成される干渉パターンが記録媒体に記録される。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ホログラフィックデータを記録媒体に記録するホログラフィックROMマスタリングシステムであって、

参照光を生成する手段と、

前記参照光を屈折させて前記記録媒体に第1の角度で入射される円錐参照光を生成する円錐ミラーと、

前記記録媒体に記録されるデータに対応するデータパターンを有しており、前記記録媒体を透過する一部の円錐参照光を変調及び反射させて、前記記録媒体に第2の角度で入射される変調された円錐参照光を生成する反射型データマスクとを備えており、

前記変調された円錐参照光と前記記録媒体に入射される円錐参照光とが互いに干渉することにより形成される干渉パターンが前記記録媒体に記録されることを特徴とするホログラフィックROMマスタリングシステム。

10

## 【請求項 2】

前記第1の角度と前記第2の角度は、前記記録媒体の垂直方向に対して余角の関係を有することを特徴とする請求項1に記載のホログラフィックROMマスタリングシステム。

## 【請求項 3】

前記変調された円錐参照光は、前記データを伴った信号光として使用されることを特徴とする請求項1に記載のホログラフィックROMマスタリングシステム。

## 【請求項 4】

前記第1及び第2の角度は、角度多重化のための角度選択度だけ変更されることを特徴とする請求項2に記載のホログラフィックROMマスタリングシステム。

20

## 【請求項 5】

前記角度選択度は、前記記録媒体の厚さ、前記参照光の波長及び前記第1の角度のサイン値であることを特徴とする請求項4に記載のホログラフィックROMマスタリングシステム。

## 【請求項 6】

記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生するホログラフィックROM読み出しシステムであって、

平面波読み出し光(plane-wave readout beam)を前記記録媒体に第1の角度で照射し、

前記記録媒体からリアルイメージを再生する手段と、

前記記録媒体の垂直方向に対して第2の角度だけ偏向された光路上に配設され、前記平面波読み出し光により再生されるリアルイメージを結像するイメージ結像手段と、

前記結像されたリアルイメージを検出し、前記記録媒体から前記ホログラフィックデータを読み出す手段とを備えることを特徴とするホログラフィックROM読み出しシステム。

30

## 【請求項 7】

前記第1及び第2の角度は、前記記録媒体の垂直方向に対して余角の関係を有し、前記ホログラフィックデータを前記記録媒体に記録する際に用いられる参照光の入射角度と同一であることを特徴とする請求項6に記載のホログラフィックROM読み出しシステム。

## 【請求項 8】

前記第1及び第2の角度は、角度多重化のための角度選択度だけ変更されることを特徴とする請求項7に記載のホログラフィックROM読み出しシステム。

40

## 【請求項 9】

前記角度選択度は、前記記録媒体の厚さ、前記参照光の波長及び前記第1の角度のサイン値であることを特徴とする請求項8に記載のホログラフィックROM読み出しシステム。

## 【請求項 10】

ホログラフィックROMマスタリングシステムにおいて、ホログラフィックデータを記録媒体に記録する方法であって、

参照光を円錐ミラーで屈折させて円錐参照光を生成し、その円錐参照光を第1の角度で前記記録媒体に入射させるステップと、

50

前記記録媒体を通過する一部の円錐参照光を変調させて、その変調された一部の円錐参照光を反射させて、前記記録媒体に第2の角度で入射させるステップと、

前記変調された一部の円錐参照光と、前記記録媒体に入射される円錐参照光とが、互いに干渉することにより生成される干渉パターンを前記記録媒体に記録するステップとを含むことを特徴とするホログラフィックデータ記録方法。

【請求項11】

前記第1及び第2の角度は、前記記録媒体の垂直方向に対して余角の関係を有することを特徴とする請求項10に記載のホログラフィックデータ記録方法。

【請求項12】

ホログラフィックROM読み出しシステムの記録媒体に記録されているデータを再生する方法であって、

平面波読み出し光を前記記録媒体に第1の角度で照射し、前記記録媒体からリアルイメージを再生するステップと、

前記再生媒体の垂直方向に対して第2の角度だけ偏向された光経路上に前記リアルイメージを結像するステップと、

前記光路上に結像されたリアルイメージを検出し、前記記録媒体から前記ホログラフィックデータを読み出すステップとを含むことを特徴とするホログラフィックデータ再生方法。

【請求項13】

前記第1及び第2の角度は、前記記録媒体の垂直方向に対して余角の関係を有し、前記ホログラフィックデータを前記記録媒体に記録する際に用いられる参照光の入射角度と同一であることを特徴とする請求項12に記載のホログラフィックデータ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホログラフィックROM (read-only memory) システムに関し、特に、反射型データマスクを用いて干渉ノイズ無しにホログラフィックデータをホログラフィック記録媒体に記録し、且つ、ホログラフィック記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生することができるホログラフィックROMシステム及びこのための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

情報産業の発達に伴って、情報を記録する装置の大容量化、処理速度の高速化が求められている。デジタルデータを記録する装置のうち、広く知られているホログラフィックROMシステムは、体積ホログラムの原理を用いるページ向けのメモリシステムであって、ホログラフィック記録媒体に大容量の情報を記録することができる。ホログラフィックROMシステムは、情報を盛り込んだ信号光を参照光と干渉させて作られた干渉縞をホログラフィック記録媒体に記録する。また、ホログラフィックROMシステムは、参照光の入射角度を変更させる角度多重化を用いて更に多くの情報を1つのホログラフィック記録媒体にページ単位で重ねて記録することもできる。このような利点から、ホログラフィックROMシステムは、次世代の高密度の情報記録装置として脚光を浴びている。

【0003】

図1は、従来のホログラフィックデータをホログラフィック記録媒体に記録する典型的なホログラフィックROMマスタリングシステムを示す。図1に示すように、ホログラフィックROMマスタリングシステムは、参照光S1と信号光S2が光源(図示せず)から誘導され、円錐ミラー1は、ホログラフィック記録媒体5に入射される参照光S1を屈折させて入射角度を調整した円錐参照光S3を生成する。円錐参照光S3は、記録媒体5に入射され、記録媒体5に記録される予め定められたデータパターンを有している透過型データマスク3を通過する信号光S2と干渉し、干渉パターンを生成する。このようにして生成された干渉パターンが、ディスク状の記録媒体5にホログラフィックデータとして記

録される。

【0004】

角度多重化を用いることにより、更に多くのデータをホログラフィック媒体5に重畳して記録することができる。そのためには、ホログラフィックデータを1回記録した後、円錐ミラー1を他のミラー、例えば、第2円錐ミラー(図示せず)に取り替え、透過データマスク3も他のマスク、例えば、第2データマスク(図示せず)に取り替える。

【0005】

第2円錐ミラーは、円錐参照光S3と異なる入射角度で記録媒体5に入射する第2円錐参照光を生成する。同様に、第2データマスクは、データマスク3と異なるデータパターンを有しており、第2信号光を生成する。第2円錐参照光と第2信号光が互いに干渉を起こして生成された第2干渉縞は、記録媒体5に重畳して記録される。変更可能な入射角度の最大値は、角度選択度(例えば、記録媒体の厚さ、参照光の波長及び $\sin$ )により決定される。

10

【0006】

一方、図2に示すように、図1に示す記録媒体5に記録されているホログラフィックデータを再生する場合、ホログラフィックROM読出しシステムが用いられる。この場合、参照光S1の一種である平面波読出し光S1-1が記録媒体5に照射される。このとき、記録媒体5の垂直方向にリアルイメージS4が再生される。リアルイメージS4は、ピックアップレンズ6上に結像された後、検出器7で検出される。このことにより、記録媒体5から再生したデータを読み出すことができる。この場合、平面波読出し光S1-1は、上述した円錐参照光S3の入射角度と同じ角度で記録媒体5に照射される。同様に、上記平面波読出し光S1-1の角度を他の円錐参照光の入射角度と対応するよう調整すると、記録媒体5に重ねて記録されているデータを再生することができる。

20

【0007】

【特許文献1】特願2004-101049号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、上述したホログラフィックROMマスタリングシステムでは、図3に示すように、ホログラフィックデータを記録媒体5に記録するとき、円錐参照光S3の一部は記録媒体5を透過した後、透過型データマスク3で反射され、円錐参照光S5を生成する。この参照光S5は記録媒体5に入射され、円錐参照光S3と共に信号光S2と干渉し干渉ノイズを作成する。この干渉ノイズは、記録媒体5に記録される。

30

【0009】

本発明は、このような従来の問題点を解決するためになされたもので、その目的は干渉ノイズ無しにホログラフィックデータを記録媒体に記録し、記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生することができるホログラフィックROMシステムと、このための記録及び再生方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の一態様によれば、ホログラフィックデータを記録媒体に記録するホログラフィックROMマスタリングシステムは、参照光を生成する手段と、前記参照光を屈折させて前記記録媒体に第1の角度で入射される円錐参照光を生成する円錐ミラーと、前記記録媒体に記録されるデータに対応するデータパターンを有しており、前記記録媒体を透過する一部の前記円錐参照光を変調及び反射させて、前記記録媒体に第2の角度で入射される変調された円錐参照光を生成する反射型データマスクとを備えており、前記変調された円錐参照光と、前記記録媒体に入射される円錐参照光とが互いに干渉することにより形成される干渉パターンが前記記録媒体に記録されることを特徴とする。

40

【0011】

50

本発明の他の態様によれば、記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生するホログラフィックROM読み出しシステムは、平面波読み出し光(plane-wave readout beam)を前記記録媒体に第1の角度で照射し、前記記録媒体からリアルイメージを再生する手段と、前記記録媒体の垂直方向に対して第2の角度だけ偏向された光路上に配設され、前記平面波読み出し光により再生されるリアルイメージを結像するイメージ結像手段と、前記結像されたリアルイメージを検出し、前記記録媒体から前記ホログラフィックデータを読み出す手段とを備えることを特徴とする。

**【0012】**

本発明の更なる他の態様によれば、ホログラフィックROMマスタリングシステムにおいて、ホログラフィックデータを記録媒体に記録する方法は、参照光を円錐ミラーで屈折させて円錐参照光を生成し、その円錐参照光を第1の角度で前記記録媒体に入射させるステップと、前記記録媒体を通過する一部の円錐参照光を変調させて、その変調された一部の円錐参照光を反射させて、前記記録媒体に第2の角度で入射させるステップと、前記変調された一部の円錐参照光と、前記記録媒体に入射される円錐参照光とが、互いに干渉することにより生成される干渉パターンを前記記録媒体に記録するステップとを含むことを特徴とする。

10

**【0013】**

本発明の更なる他の態様によれば、ホログラフィックROM読み出しシステムの記録媒体に記録されているデータを再生する方法は、平面波読み出し光を前記記録媒体に第1の角度で照射し、前記記録媒体からリアルイメージを再生するステップと、前記再生媒体の垂直方向に対して第2の角度だけ偏向された光経路上に前記リアルイメージを結像するステップと、前記光路上に結像されたリアルイメージを検出し、前記記録媒体から前記ホログラフィックデータを読み出すステップとを含むことを特徴とする。

20

**【発明の効果】****【0014】**

本発明に係るホログラフィックROMマスタリングシステムによれば、反射型データマスクを用いて記録媒体に干渉ノイズのないホログラフィックデータを記録することができる。更に、記録媒体に提供される信号光を別途生成せずに、反射型データマスクを用いて生成することができるので、光学システムの構成を単純化することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

30

**【0015】**

図4は、本発明に係るホログラフィックデータをホログラフィック記録媒体に記録するためのホログラフィックROMマスタリングシステムの概略構成図である。図4に示すように、本発明によるホログラフィックROMマスタリングシステムは、光源80、ディスク状のホログラフィック記録媒体50、反射型データマスク30及び円錐ミラー10を備えている。

**【0016】**

光源80としては、レーザー光、例えば、532nmの波長を有する参照光SS1を発生するレーザーを用いることができる。光源80で発生した参照光SS1は、円錐ミラー10に直接入射される。

40

**【0017】**

円錐ミラー10は、円形のベースと円錐体との間に予め定められたベース角度を有する円錐形に構成される。このような円錐ミラー10は、記録媒体50に入射される参照光SS1の入射角度を調整するために、参照光SS1を屈折させて、円錐参照光SS3を生成する。円錐ミラー10により生成される円錐参照光SS3は、第1の角度で記録媒体50に入射される。このとき、一部の円錐参照光SS3は、記録媒体50を透過して、反射型データマスク30に入射される。

**【0018】**

反射型データマスク30は、記録媒体と類似したディスク状に形成されており、記録媒体50から所定の距離だけ離間して配置されている。反射型データマスク30は、記録媒

50

体50に記録される、予め定められたデータパターンを有しており、空間光変調器(SLM: spatial light modulation)として機能する。図5に示すように、反射型データマスク30は、記録媒体50を透過して入射される一部の円錐参照光SS3をそのデータパターンにより変調し、データパターンにより変調された一部の円錐参照光を第2の角度 $\theta_2$ で反射する。反射型データマスク30により変調、反射された一部の円錐参照光は、信号光SS4として記録媒体50に入射される。第1の角度 $\theta_1$ は、記録媒体50の垂直方向に対して、第2の角度 $\theta_2$ と互いに余角の関係性を有する。このとき、信号光SS4は、記録媒体50に入射される円錐参照光SS3と干渉して干渉パターンを生成する。生成された干渉パターンは、ホログラフィックデータとして記録媒体50に記録される。

【0019】

10

従って、本発明に係るホログラフィックROMマスタリングシステムは、反射型データマスク30を用いることにより、干渉ノイズ無しにホログラフィックデータを記録媒体に記録することができる。また、光源から生成される信号光を用いなくても、反射型データマスクを用いて参照光からの信号光を生成することができるので、光学システムの構造を単純化することができる。

【0020】

また、角度多重化を用いて更に多くのデータを1つのホログラフィック記録媒体50に記録するためには、記録が終了した後、円錐ミラー10とデータマスク30を他のものに取り替えなければならない。従って、第1の角度 $\theta_1$ 及び第2の角度 $\theta_2$ も、角度選択度、すなわち、記録媒体の厚さ、参照光の波長及び $\sin \theta_1$  (ここで、 $\theta_1$ は記録媒体に入射する参照光の入射角度)だけ変更する必要がある。

20

【0021】

図6は、本発明に係る記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生するホログラフィックROM読出しシステムの概略構成図であり、図4及び図5に示したホログラフィックROMマスタリングシステムを用いて記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生する過程を示している。

【0022】

図6に示すように、ホログラフィックROM読出しシステムは、ピックアップレンズ60及び光検出器70を更に備えている。図6には詳細に示していないが、ホログラフィックROM読出しシステムは、ディスク状のホログラフィック記録媒体50を回転させる駆動メカニズムと参照光の一種である平面波読出し光SS1-1を発生する光源を更に備えている。平面波読出し光SS1-1は、駆動メカニズムにより回転される記録媒体50に第1の角度 $\theta_1$ で入射される。第1の角度 $\theta_1$ は、図4に示すように、記録媒体50にデータが記録されるときに使用されていた円錐参照光SS3の第1の角度 $\theta_1$ と同様である。

30

【0023】

ピックアップレンズ60及び光検出器70は、記録媒体50の垂直方向に対して第2の角度 $\theta_2$ だけ偏向した光路上に配置されている。ここで、第2の角度 $\theta_2$ は、記録媒体50の垂直方向に対して、第1の角度 $\theta_1$ の余角である。

【0024】

光検出器70は、ピックアップレンズ60から所定の距離だけ離間して配置されており、ピックアップレンズ60により結像されたイメージを受信し、記録媒体50からホログラフィックデータを読み出す。

40

【0025】

上述したホログラフィックROM読出しシステムで、記録媒体50に記録されているホログラフィックデータを再生するために、平面波読出し光SS1-1を、第1の角度 $\theta_1$ と同じ角度 $\theta_1$ で記録媒体50上に照射し、記録媒体50のデータトラックを走査する。

【0026】

平面波読出し光SS1-1を記録媒体50に照射することにより、記録媒体50からリアルイメージSS5が再生される。このリアルイメージSS5は、記録媒体50の垂直方向に再生されるのではなく、記録媒体50の垂直方向に対して第2の角度 $\theta_2$ だけ偏向し

50

て再生される。このようにして再生されたリアルイメージSS5は、ピックアップレンズ60に入射される。

【0027】

リアルイメージSS5はピックアップレンズ60に結像され、ピックアップレンズ60に結像されるリアルイメージは、ピックアップレンズ60を透過し、光検出器70に入射される。光検出器70で、ピックアップレンズ60により結像されたリアルイメージSS5を検出することにより、記録媒体50に記録されているデータが読み出される。

【0028】

記録媒体50に重ねて記録されている他のデータを再生する場合は、平面波読出し光SS1-1の第1の角度を角度選択度だけ変更する必要がある。また、それに対応して、第2の角度も変更される。 10

【0029】

図7は、図4に示した構成を有するホログラフィックROMマスタリングシステムのデータ記録方法を説明するフローチャートである。

【0030】

まず、光源80で生成された参照光SS1が円錐ミラー10に入射される(ステップS701)。

【0031】

参照光SS1は、円錐ミラー10で屈折され、屈折された円錐参照光SS3が生成される(ステップS702)、第1の角度で記録媒体50に入射される(ステップS703) 20

【0032】

一方、円錐ミラー10により屈折された円錐参照光SS3の一部は、記録媒体50を透過して、反射型データマスク30に入射される(ステップS704)。

【0033】

記録媒体50を透過した円錐参照光SS3の一部は、反射型データマスク70で変調及び反射され、信号光SS4が生成される(ステップS705)。

【0034】

このようにして生成された信号光SS4は、記録媒体50に入射される(ステップS706)。 30

【0035】

この後、信号光SS4と、記録媒体50に入射される円錐参照光SS3とが、互いに干渉する。これにより、反射型データマスク30のデータが記録媒体50に記録される(ステップS707)。

【0036】

図8は、図6に示した構成を有するホログラフィックROM読出しシステムを用いて記録媒体に記録されているホログラフィックデータを再生する方法を説明するフローチャートである。

【0037】

まず、駆動メカニズムにより記録媒体50を回転駆動し(ステップS801)、平面波読出し光SS1-1により、第1の角度で記録媒体50上を走査する(ステップS802)。 40

【0038】

その後、リアルイメージSS5が記録媒体50から記録媒体50の垂直方向に対して第2の角度で再生され、ピックアップレンズ60に入射される(ステップS803)。リアルイメージSS5は、ピックアップレンズ60により結像された後、光検出器70に入射される(ステップS804)。

【0039】

ピックアップレンズ60により結像されたリアルイメージSS5を、光検出器70で検出することにより、ホログラフィックデータが読み出される(ステップS805)。 50

## 【 0 0 4 0 】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は前記した実施の形態のみに限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく限りにおいて、種々の変形が可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 1 】

【 図 1 】 従来のホログラフィックROMマスタリングシステムの概略構成図であり、参照光と信号光を反対方向から干渉させてデータを記録する過程を説明する図である。

【 図 2 】 従来のホログラフィックROM読み出しシステムを用いて記録媒体に記録されているデータを再生する過程を説明する図である。

【 図 3 】 一部の参照光が図 1 中に示した透過型データマスクで反射されて、信号光と干渉する過程を示す図である。

【 図 4 】 本発明に係る反射型データマスクを用いてホログラフィックデータを記録するホログラフィックROMマスタリングシステムの概略構成図である。

【 図 5 】 図 4 中に示した反射型データマスクにより生成される信号光と参照光との干渉を説明する図である。

【 図 6 】 本発明に係る記録媒体に記録されたホログラフィックデータを再生するホログラフィックROM読み出しシステムの概略構成図である。

【 図 7 】 本発明に係るホログラフィックROMマスタリングシステムを用いるデータ記録方法を説明するフローチャートである。

【 図 8 】 本発明に係るホログラフィックROMマスタリングシステムを用いるデータ再生方法を説明するフローチャートである。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 2 】

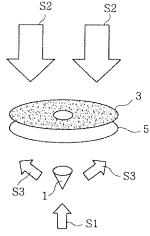
- 1 0 円錐ミラー
- 1 3 反射型データマスク
- 5 0 記録媒体
- 6 0 ピックアップレンズ
- 7 0 光検出器
- 8 0 光源
- SS 1 参照光
- SS 1 - 1 平面波読み出し光
- SS 3 円錐参照光
- SS 4 信号光
- SS 5 リアルイメージ

10

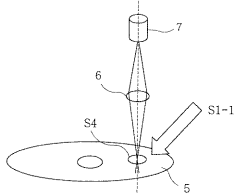
20

30

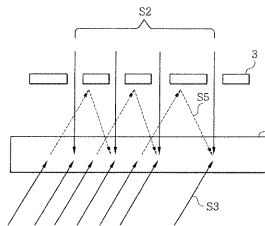
【図1】



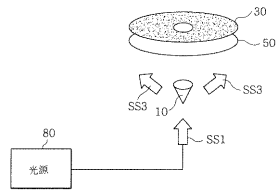
【図2】



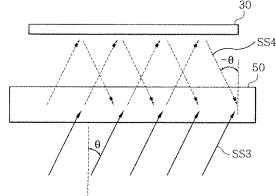
【図3】



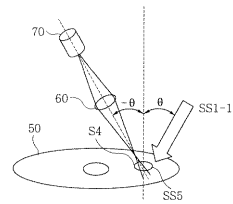
【図4】



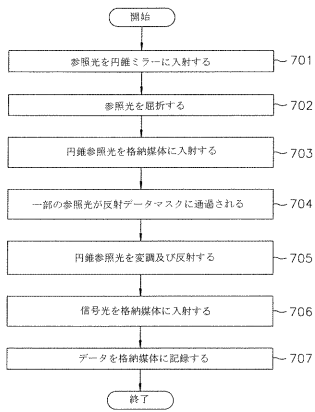
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

