

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4468132号  
(P4468132)

(45) 発行日 平成22年5月26日 (2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>G03H</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	G03H	1/02	
<b>G11B</b>	<b>7/0045</b>	<b>(2006.01)</b>	G11B	7/0045	Z
<b>G11B</b>	<b>7/0065</b>	<b>(2006.01)</b>	G11B	7/0065	
<b>G11B</b>	<b>7/135</b>	<b>(2006.01)</b>	G11B	7/135	Z

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-294080 (P2004-294080)	(73) 特許権者	000010098
(22) 出願日	平成16年10月6日 (2004.10.6)		アルプス電気株式会社
(65) 公開番号	特開2006-106432 (P2006-106432A)		東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(43) 公開日	平成18年4月20日 (2006.4.20)	(74) 代理人	100123663
審査請求日	平成19年1月9日 (2007.1.9)		弁理士 広川 浩司
		(72) 発明者	三ツ谷 真司
			東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内
		審査官	竹村 真一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラム記録媒体およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体において、

上記記録層には情報を有するホログラムと複製判別ホログラムとが形成され、上記ホログラムはビームウエストを所定高さに有する第1物体光により形成され、上記複製判別ホログラムは上記第1物体光と異なる高さにビームウエストを有する第2物体光により形成されてなり、

上記情報を有するホログラムは、上記第1物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴とするホログラム記録媒体。

【請求項2】

物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体において、

上記記録層には情報を有するホログラムと複製判別ホログラムとが形成され、上記ホログラムは所定の屈折率を有する第1媒質を通過した第1物体光により形成され、上記複製判別ホログラムは上記第1物体光と異なる屈折率を有する第2媒質を通過した第2物体光

により形成されてなり、

上記情報を有するホログラムは、上記第1物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴とするホログラム記録媒体。

【請求項3】

物体光と参照光の干渉によってホログラムが形成され情報が書き込まれた記録層を有するホログラム記録媒体において、

上記記録層には情報を有するホログラムと複製判別ホログラムとが形成され、該ホログラムと複製判別ホログラムは上記参照光の入射によりそれぞれ再生光を発生すると共に、該再生光の射出角度が互いに異なり、

上記情報を有するホログラムは、上記再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置から前記延在平面に対し平行移動した前記鏡面对称位置と異なる位置に、上記参照光の照射によりホログラムを形成するものであることを特徴とするホログラム記録媒体。

【請求項4】

上記ホログラムは所定角度を有して上記記録層に入射する第1物体光により形成され、上記複製判別ホログラムは上記第1物体光と異なる角度を有して上記記録層に入射する第2物体光により形成されてなることを特徴とする請求項3記載のホログラム記録媒体。

【請求項5】

上記複製判別ホログラムは第2物体光を上記記録層の端部より外側から入射させることにより形成されることを特徴とする請求項4記載のホログラム記録媒体。

【請求項6】

上記複製判別ホログラムは上記第2物体光を複数入射させることにより多重形成されてなることを特徴とする請求項4記載のホログラム記録媒体。

【請求項7】

物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体の製造方法であって、

マスターホログラム記録媒体の記録層に、ビームウエストを所定高さには有する第1物体光により形成される情報を有したホログラムと、上記第1物体光と異なる高さにはビームウエストを有する第2物体光により形成される複製判別ホログラムとを形成する過程と、

ホログラム記録媒体を上記マスターホログラム記録媒体と所定の間隔を空けて対向させた状態に保持する過程と、

対向させた上記マスターホログラム記録媒体と上記ホログラム記録媒体とに複製用参照光を照射し、上記マスターホログラム記録媒体の記録層に形成された上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムからの再生光と、上記複製用参照光との干渉光により上記ホログラム記録媒体の記録層に上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムをそれぞれ複製する過程と、

を有し、

上記情報を有するホログラムは、上記第1物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴とするホログラム記録媒体の製造方法。

【請求項8】

10

20

30

40

50

物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体の製造方法であって、

マスターホログラム記録媒体の記録層に、情報を有したホログラムと複製判別ホログラムとを形成する過程と、

ホログラム記録媒体を上記マスターホログラム記録媒体と所定の間隔を空けて対向させた状態に保持する過程と、

対向させた上記マスターホログラム記録媒体と上記ホログラム記録媒体とに複製用参照光を照射し、上記マスターホログラム記録媒体の記録層に形成された上記ホログラムからの再生光は所定の屈折率を有する第1媒質を通過させると共に、上記複製判別ホログラムからの再生光は上記第1媒質と異なる屈折率を有する第2媒質を通過させ、上記第1媒質又は第2媒質を通過した各再生光と、上記複製用参照光との干渉により上記ホログラム記録媒体の記録層に上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムをそれぞれ複製する過程と、

を有し、

上記情報を有するホログラムは、上記第1物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴とするホログラム記録媒体の製造方法。

【請求項9】

物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体の製造方法であって、

マスターホログラム記録媒体の記録層に、所定角度を有して上記記録層に入射する第1物体光により形成される情報を有したホログラムを形成する過程と、

上記マスターホログラム記録媒体の記録層に、上記第1物体光と異なる角度を有して上記記録層に入射する第2物体光により形成される複製判別ホログラムとを形成する過程と、

ホログラム記録媒体を上記マスターホログラム記録媒体と所定の間隔を空けて対向させた状態に保持する過程と、

対向させた上記マスターホログラム記録媒体と上記ホログラム記録媒体とに複製用参照光を照射し、上記マスターホログラム記録媒体の記録層に形成された上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムからの再生光と、上記複製用参照光との干渉光により上記ホログラム記録媒体の記録層に上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムをそれぞれ複製する過程と、

を有し、

上記情報を有するホログラムは、上記再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置から前記延在平面に対し平行移動した前記鏡面对称位置と異なる位置に、上記参照光の照射によりホログラムを形成するものであることを特徴とするホログラム記録媒体の製造方法。

【請求項10】

上記マスターホログラム記録媒体の複製判別ホログラムを上記ホログラム記録媒体の記録層の端部より外側に形成することを特徴とする請求項9記載のホログラム記録媒体の製造方法。

【請求項11】

上記マスターホログラム記録媒体の複製判別ホログラムを上記再生光がそれぞれ同じ位置に集光するように複数形成することを特徴とする請求項9記載のホログラム記録媒体の製造方法。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、物体光と参照光との干渉によりホログラムとして情報が記録されたホログラム記録媒体およびその製造方法に関し、特に不正な複製の判別に用いられる複製判別ホログラムが形成されたホログラム記録媒体およびその製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来からコンピュータ等に用いられる記憶装置としては、磁気や光によって情報を記録媒体に対して2次元的に書込み、読み込みを行うものが広く用いられている。磁気を用いた記録媒体としては、ハードディスクなどが知られており、光を用いた記憶装置としては、CDやDVDなどが知られている。これら記憶装置は、大容量化の要求に応えるため、これまでに記録密度に関して著しい進歩を果たしてきたものである。そして、さらなる大容量化のための手段として、ホログラムの原理を用いた記憶装置の開発が進められている。

## 【0003】

ホログラム装置は、記録媒体に情報をページ単位でホログラムとして記録された情報を読み込んで再生するものである。記録媒体には符号化されたページ単位の情報が屈折率変化等のパターンとして書き込まれている。このパターンは、記憶装置において物体光と参照光の干渉により形成されたホログラムであり、情報を記録媒体から読み出すには、発光部より参照光のみを記録媒体に入射させ、ホログラムのパターンで回折させてCCDやCMOS等の光電変換素子からなる受光部によって受光することにより、書き込まれた情報を再生することができる。このようなホログラム装置は、例えば特許文献1に記載されているものがある。

【特許文献1】特開2003-43904号公報

## 【0004】

また、ホログラムが形成されたホログラム記録媒体を複製するには以下のような方法が知られている。図19は複製されるホログラム記録媒体51の形成について示した図、図20はマスターとなるホログラム記録媒体51の複製について示した図である。ホログラム記録媒体51の記録層52に形成されているホログラム53は、複製用ホログラム記録媒体61の複製記録層62に同じものが形成される。

## 【0005】

ホログラム記録媒体51の記録層52には、図19に示すようにビームウエスト56aを所定高さに有する物体光56と発光部70からの参照光55との干渉によりホログラム53が複数形成される。記録層52に形成された各ホログラム53、53は、図20に示すように参照光65を入射させると、ホログラム53を形成した物体光56に対応する再生光66をそれぞれ発生する。この再生光66はビームウエスト66aに収束し、それから発散光束となる。

## 【0006】

図20に示すように、発光部70はレンズ72を有し、発光部70からの参照光65はレンズ72によりホログラム記録媒体51及び複製用ホログラム記録媒体61の略全体に入射可能とされる。参照光65が入射した各ホログラム53、53からの再生光66は、ホログラム記録媒体51を透過した参照光65と複製記録層62で干渉し、記録層52に形成されているホログラム53と同じホログラム63が複製記録層62に形成される。複製用のホログラム記録媒体61は、再生光66のビームウエスト66aの位置を中心としてホログラム記録媒体51と対称な位置に配置されるので、複製記録層62における再生光66の断面径は記録層52に形成されているホログラム53の径と同じになる。すなわち、複製記録層62には記録層52のホログラム53と同じホログラム63が形成される。

## 【0007】

また、上述の複製方法は、図21に示すように、ビームウエスト66aを所定高さに有

10

20

30

40

50

する物体光 5 6 をホログラム記録媒体 5 1 の下側から入射させて形成された反射型のホログラムに対しても適用することができる。図 2 2 に、物体光 5 6 を参照光 6 5 と対向する方向から入射させてホログラム 5 3 を形成した場合のホログラム記録媒体 5 1 の複製について示す。

【 0 0 0 8 】

図 2 2 に示すように、ホログラム記録媒体 5 1 の記録層 5 2 には物体光 5 6 を下側から入射させてホログラム 5 3 が複数形成されているため、各ホログラム 5 3、5 3 に参照光 6 5 を入射させるとホログラム 5 3 を形成した物体光 5 6 に対応する再生光 6 6 は上向きに発生する。したがって、この再生光 6 6 のビームウエスト 6 6 a の位置を中心としてホログラム記録媒体 5 1 と対称な位置、すなわちホログラム記録媒体 5 1 の上側に複製用のホログラム記録媒体 6 1 を配置すると、複製記録層 6 2 における再生光 6 6 の断面径は記録層 5 2 に形成されているホログラム 5 3 の径と同じになる。すなわち、複製記録層 6 2 に記録層 5 2 に形成されているホログラム 5 3 と同じホログラム 6 3 を形成することができる。

10

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

上述の複製方法は簡易であるため大量生産に適し、製造コストを低減できるが、不正に複製された場合に正規品と区別がつかず、これを防止する有効な手段がないという問題点を有している。

20

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、不正な複製を防止可能なホログラム記録媒体およびその製造方法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 】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するため、本発明に係るホログラム記録媒体は、物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体において、

上記記録層には情報を有するホログラムと複製判別ホログラムとが形成され、上記ホログラムはビームウエストを所定高さに有する第 1 物体光により形成され、上記複製判別ホログラムは上記第 1 物体光と異なる高さにビームウエストを有する第 2 物体光により形成されてなり、

30

上記情報を有するホログラムは、上記第 1 物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴として構成されている。

【 0 0 1 2 】

また、本発明に係るホログラム記録媒体は、物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体において、

40

上記記録層には情報を有するホログラムと複製判別ホログラムとが形成され、上記ホログラムは所定の屈折率を有する第 1 媒質を通過した第 1 物体光により形成され、上記複製判別ホログラムは上記第 1 物体光と異なる屈折率を有する第 2 媒質を通過した第 2 物体光により形成されてなり、

上記情報を有するホログラムは、上記第 1 物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴として構成されている。

50

## 【 0 0 1 3 】

さらに、本発明に係るホログラム記録媒体は、物体光と参照光の干渉によってホログラムが形成され情報が書き込まれた記録層を有するホログラム記録媒体において、

上記記録層には情報を有するホログラムと複製判別ホログラムとが形成され、該ホログラムと複製判別ホログラムは上記参照光の入射によりそれぞれ再生光を発生すると共に、該再生光の出射角度が互いに異なり、

上記情報を有するホログラムは、上記再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置から前記延在平面に対し平行移動した前記鏡面对称位置と異なる位置に、上記参照光の照射によりホログラムを形成するものであることを特徴として構成されている。

10

## 【 0 0 1 4 】

さらにまた、本発明に係るホログラム記録媒体は、上記ホログラムは所定角度を有して上記記録層に入射する第1物体光により形成され、上記複製判別ホログラムは上記第1物体光と異なる角度を有して上記記録層に入射する第2物体光により形成されてなることを特徴として構成されている。

## 【 0 0 1 5 】

そして、本発明に係るホログラム記録媒体は、上記複製判別ホログラムは第2物体光を上記記録層の端部より外側から入射させることにより形成されることを特徴として構成されている。

20

## 【 0 0 1 6 】

また、本発明に係るホログラム記録媒体は、上記複製判別ホログラムは上記第2物体光を複数入射させることにより多重形成されてなることを特徴として構成されている。

## 【 0 0 1 7 】

さらに、本発明に係るホログラム記録媒体の製造方法は、物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体の製造方法であって、

マスターホログラム記録媒体の記録層に、ビームウエストを所定高さに有する第1物体光により形成される情報を有したホログラムと、上記第1物体光と異なる高さにビームウエストを有する第2物体光により形成される複製判別ホログラムとを形成する過程と、

30

ホログラム記録媒体を上記マスターホログラム記録媒体と所定の間隔を空けて対向させた状態に保持する過程と、

対向させた上記マスターホログラム記録媒体と上記ホログラム記録媒体とに複製用参照光を照射し、上記マスターホログラム記録媒体の記録層に形成された上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムからの再生光と、上記複製用参照光との干渉光により上記ホログラム記録媒体の記録層に上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムをそれぞれ複製する過程と、

を有し、

上記情報を有するホログラムは、上記第1物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

40

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴として構成されている。

## 【 0 0 1 8 】

さらにまた、本発明に係るホログラム記録媒体の製造方法は、物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体の製造方法であって、

マスターホログラム記録媒体の記録層に、情報を有したホログラムと複製判別ホログラ

50

ムとを形成する過程と、

ホログラム記録媒体を上記マスターホログラム記録媒体と所定の間隔を空けて対向させた状態に保持する過程と、

対向させた上記マスターホログラム記録媒体と上記ホログラム記録媒体とに複製用参照光を照射し、上記マスターホログラム記録媒体の記録層に形成された上記ホログラムからの再生光は所定の屈折率を有する第1媒質を通過させると共に、上記複製判別ホログラムからの再生光は上記第1媒質と異なる屈折率を有する第2媒質を通過させ、上記第1媒質又は第2媒質を通過した各再生光と、上記複製用参照光との干渉により上記ホログラム記録媒体の記録層に上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムをそれぞれ複製する過程と、

10

を有し、

上記情報を有するホログラムは、上記第1物体光を照射して得られる再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じ大きさのホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記複製判別ホログラムと異なる大きさのホログラムを形成するものであることを特徴として構成されている。

【0019】

そして、本発明に係るホログラム記録媒体の製造方法は、物体光と参照光の干渉によって記録層にホログラムを形成し情報を書き込んだホログラム記録媒体の製造方法であって

20

、  
マスターホログラム記録媒体の記録層に、所定角度を有して上記記録層に入射する第1物体光により形成される情報を有したホログラムを形成する過程と、

上記マスターホログラム記録媒体の記録層に、上記第1物体光と異なる角度を有して上記記録層に入射する第2物体光により形成される複製判別ホログラムとを形成する過程と、

ホログラム記録媒体を上記マスターホログラム記録媒体と所定の間隔を空けて対向させた状態に保持する過程と、

対向させた上記マスターホログラム記録媒体と上記ホログラム記録媒体とに複製用参照光を照射し、上記マスターホログラム記録媒体の記録層に形成された上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムからの再生光と、上記複製用参照光との干渉光により上記ホログラム記録媒体の記録層に上記ホログラムおよび上記複製判別ホログラムをそれぞれ複製する過程と、

30

を有し、

上記情報を有するホログラムは、上記再生光のビームウエスト面を仮想鏡面とした鏡面对称位置に、上記参照光の照射により上記情報を有するホログラムと同じホログラムを形成し、

上記複製判別ホログラムは、上記仮想鏡面の延在平面に対する鏡面对称位置から前記延在平面に対し平行移動した前記鏡面对称位置と異なる位置に、上記参照光の照射によりホログラムを形成するものであることを特徴として構成されている。

40

【0020】

また、本発明に係るホログラム記録媒体の製造方法は、上記マスターホログラム記録媒体の複製判別ホログラムを上記ホログラム記録媒体の記録層の端部より外側に形成することを特徴として構成されている。

【0021】

さらに、本発明に係るホログラム記録媒体の製造方法は、上記マスターホログラム記録媒体の複製判別ホログラムを上記再生光がそれぞれ同じ位置に集光するように複数形成することを特徴として構成されている。

【発明の効果】

【0022】

50

本発明に係るホログラム記録媒体によれば、記録層のホログラムはビームウエストを所定高さに有する第1物体光により形成され、複製判別ホログラムは第1物体光と異なる高さにビームウエストを有する第2物体光により形成されてなることにより、複製毎に異なる大きさで複製判別ホログラムが形成されることになるので、複製判別ホログラムの大きさを調べることによって不正な複製か否かを判別することができる。

【0023】

また、本発明に係るホログラム記録媒体によれば、記録層のホログラムは所定の屈折率を有する第1媒質を通過した第1物体光により形成され、複製判別ホログラムは第1物体光と異なる屈折率を有する第2媒質を通過した第2物体光により形成されてなることにより、第2媒質を有しない通常の複製装置では複製判別ホログラムが異なる大きさで形成されるので、この場合も複製判別ホログラムの大きさを調べることによって不正な複製か否かを判別することができる。

10

【0024】

さらに、本発明に係るホログラム記録媒体によれば、記録層のホログラムと複製判別ホログラムは再生光の出射角度が互いに異なることにより、複製記録層には複製判別ホログラムが記録層に形成された位置と異なる位置に形成されるので、複製判別ホログラムの位置を調べることによって不正な複製か否かを判別することができる。

【0025】

さらにまた、本発明に係るホログラム記録媒体によれば、ホログラムは所定角度の第1物体光により形成され、複製判別ホログラムは第1物体光と異なる角度の第2物体光により形成されることにより、ホログラムからの再生光と複製判別ホログラムからの再生光は、出射角度が互いに異なり、複製の際に複製判別ホログラムを異なる位置に形成することができる。

20

【0026】

そして、本発明に係るホログラム記録媒体によれば、複製判別ホログラムは第2物体光を記録層の端部より外側から入射させることにより形成することにより、複製判別ホログラムからの再生光は複製記録層の端部より外側を通過し、複製記録層には複製判別ホログラムが形成されないため、複製判別ホログラムの有無を調べることによって不正な複製かどうかを判別することができる。

【0027】

また、本発明に係るホログラム記録媒体によれば、複製判別ホログラムは第2物体光を複数入射させることにより多重形成されてなることにより、複製判別ホログラムからの再生光が複数発生し、ホログラムが複製された複製記録層には複製判別ホログラムが複数形成されるため、複製判別ホログラムの数を調べることによって不正な複製かどうかを判別することができる。また、複製判別ホログラムから発生する各再生光は情報を有するホログラムからの再生光より強度が低下するため、更に複製を行うことで複製判別ホログラムの配置が同じとなった場合でも回折強度が低下し、ホログラムと複製判別ホログラムの回折強度比を調べることによって不正な複製を判別することができる。

30

【0028】

さらに、本発明に係るホログラム記録媒体の製造方法によれば、マスター記録媒体に情報を有したホログラムと複製判別ホログラムとを形成し、マスターホログラム記録媒体とホログラム記録媒体に複製用参照光を照射し、ホログラム記録媒体の記録層にホログラムおよび複製判別ホログラムをそれぞれ複製することにより、マスターホログラム記録媒体から不正な複製を防止可能なホログラム記録媒体を大量生産できるため、製造コストを低減できる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

本発明の実施形態について説明する。本実施形態におけるホログラム記録媒体1はマスターホログラム記録媒体21を複製してなるもので、記録層2に情報を有するホログラム3と複製判別ホログラム4とが形成される。図1にマスターホログラム記録媒体21の形

50

成について示し、図2に本実施形態におけるホログラム記録媒体1の形成について示す。

【0030】

本実施形態におけるホログラム記録媒体1は、フォトリフラクティブ材料またはフォトポリマー材料からなり、符号化されたページ単位の情報を有するマスターホログラム記録媒体21からの第1再生光16を参照光5と干渉させ、この干渉縞をホログラム3として記録層2に形成することで情報を書き込む。また、ホログラム3を形成するのに用いた参照光5をホログラム3に入射させることによって、ホログラム3は第1再生光6を発生する。この第1再生光6をCCDやCMOS等の光電変換素子で受光することによって、情報を読み出すことができる。

【0031】

本実施形態におけるホログラム記録媒体1は、マスターホログラム記録媒体21を複製することにより大量生産され、正規品として市販される。ここで、マスターホログラム記録媒体21の形成について説明する。図1に示すようにマスターホログラム記録媒体21のマスター記録層22には、情報を有するホログラム23と複製判別ホログラム24が形成される。

【0032】

情報を有するホログラム23は、図1に示すようにビームウエスト26aをマスター記録層22より下方位置に有する第1物体光26と、発光部30から発光されレンズ31により平行光とされた参照光25により形成される。また、複製判別ホログラム24は、第1物体光26と異なる高さとなるマスター記録層22内にビームウエスト27aを有する第2物体光27と、情報を有するホログラム23の形成に用いた参照光25により形成される。

【0033】

第1物体光26と第2物体光27は、ビームウエストの高さが互いに異なるため、マスター記録層22における第1物体光26と第2物体光27のビーム径は互いに異なり、情報を有するホログラム23と複製判別ホログラム24は互いに異なる大きさを形成される。また、図2に示すように、情報を有するホログラム23及び複製判別ホログラム24は、形成に用いた参照光25と同じ波長で同じ角度の参照光5を入射させることによって第1再生光16及び第2再生光17をそれぞれ発生する。

【0034】

本実施形態におけるホログラム記録媒体1はマスターホログラム記録媒体21を複製して形成される。マスターホログラム記録媒体21とホログラム記録媒体1は、図2に示すように情報を有するホログラム23からの第1再生光16のビームウエスト16aの位置を中心として対称位置となるように配置される。本実施形態では、マスターホログラム記録媒体21とホログラム記録媒体1の間にスペーサ33を配置して位置決めしている。

【0035】

また、複製に用いる装置として情報を有するホログラム23及び複製判別ホログラム24を形成した参照光25と同じ波長で同じ角度の参照光5を発光する発光部30を用い、発光部30からの参照光5をレンズ32により平行光とし、マスターホログラム記録媒体21及びホログラム記録媒体1の略全体に入射させる。

【0036】

マスター記録層22に形成されている情報を有するホログラム23は、形成に用いた参照光25と同じ波長で同じ角度の参照光5を入射させることにより第1再生光16を発生する。第1再生光16は、マスター記録層22と記録層2の中間位置にビームウエスト16aを有する。また、第1再生光16はビームウエスト16aに収束して、それから発散光束となり、マスターホログラム記録媒体21を透過した参照光5とホログラム記録媒体1の記録層2において干渉する。

【0037】

第1再生光16のビームウエスト16aは、マスターホログラム記録媒体21とホログラム記録媒体1の中間に位置するため、記録層2における第1再生光16の断面径がマス

10

20

30

40

50

ター記録層 2 2 に形成されているホログラム 2 3 の径と同じとなり、記録層 2 に同じ大きさのホログラム 3 を形成することができる。

【 0 0 3 8 】

発光部 3 0 からの参照光 5 はマスター記録層 2 2 に形成されている複製判別ホログラム 2 4 にも入射し、複製判別ホログラム 2 4 は第 2 再生光 1 7 を発生する。情報を有するホログラム 2 3 の場合と同様、発生した第 2 再生光 1 7 はマスターホログラム記録媒体 2 1 を透過した参照光 5 とホログラム記録媒体 1 の記録層 2 で干渉する。

【 0 0 3 9 】

第 2 再生光 1 7 は第 1 再生光 1 6 と異なる高さにビームウエスト 1 7 a を有するため、記録層 2 における第 2 再生光 1 7 の断面径はマスター記録層 2 2 に形成されている複製判別ホログラム 2 4 の径と異なり、記録層 2 には複製判別ホログラム 4 がマスター記録層 2 2 に形成された大きさと異なる大きさで形成される。

10

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 をさらに複製し複製ホログラム記録媒体 1 1 を形成した場合、複製判別ホログラム 4 から発生する第 2 再生光 7 は、第 1 再生光 6 と異なる高さにビームウエスト 7 a を有するため、複製ホログラム記録媒体 1 1 の複製記録層 1 2 には、複製判別ホログラム 1 4 が記録層 2 に形成された大きさと異なる大きさで形成される。

【 0 0 4 1 】

したがって、複製物の記録層 2 に形成されている複製判別ホログラム 4 の大きさを調べることによって、不正な複製かどうかを容易に判別することができ、ホログラム記録媒体 1 の不正複製を防止することができる。

20

【 0 0 4 2 】

複製されたホログラム記録媒体 1 は、もう一度複製することによって、元のホログラム記録媒体 1 と同一のホログラム記録媒体 1 が形成されるため、複製判別ホログラム 4 の大きさは同一となる。しかし、記録層 2 に形成される複製判別ホログラム 4 は、複製を行う度に回折効率が低下するため、形成されたホログラム 4 における回折強度が複製を繰り返す毎に低下する。回折強度の低下により品質は低下しホログラム 4 の読み出しが困難となるため、複製を複数回行った場合に生じる問題は解消される。

【 0 0 4 3 】

次に第 2 の実施形態について説明する。本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 は第 1 の実施形態同様、マスターホログラム記録媒体 2 1 により複製されてなる。図 4 にマスターホログラム記録媒体 2 1 の形成について示し、図 5 に本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 の形成について示す。

30

【 0 0 4 4 】

マスターホログラム記録媒体 2 1 のマスター記録層 2 2 には、第 1 の実施形態同様、情報を有するホログラム 2 3 と複製判別ホログラム 2 4 が形成される。ここで、図 4 に示すように情報を有するホログラム 3 を形成する第 1 物体光 2 6 と、複製判別ホログラム 2 4 を形成する第 2 物体光 2 7 は、それぞれ同じ高さにビームウエスト 2 6 a、2 7 a を有する。したがって、マスター記録層 2 2 には、情報を有するホログラム 2 3 と複製判別ホ

40

【 0 0 4 5 】

本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 の形成について説明する。第 1 の実施形態同様、第 1 再生光 1 6 のビームウエスト 1 6 a が中心となるようにマスターホログラム記録媒体 2 1 とホログラム記録媒体 1 を配置する。また、マスターホログラム記録媒体 2 1 とホログラム記録媒体 1 の間で第 2 再生光 1 7 が通過する位置に第 2 媒質 8 を配置する。第 1 再生光 1 6 が通過する位置には、第 1 媒質たる空気が存在している。第 2 媒質 8 は、この第 1 媒質とは異なる屈折率を有したものである。第 2 再生光 1 7 は、第 2 媒質 8 を通過することによって、第 1 媒質を通過する場合に対して光路長が変化するため、記録層 2 における第 1 再生光 1 6 と第 2 再生光 1 7 のビーム径は互いに異なり、情報を有するホログ

50

ラム 3 と複製判別ホログラム 4 は互いに異なる大きさを形成される。また、第 2 媒質 8 はホログラム記録媒体 1 と複製ホログラム記録媒体 1 1 の配置に用いるスペーサ 3 3 としての機能も有する。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、第 2 媒質 8 を配置することなく本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 を複製し、複製ホログラム記録媒体 1 1 を形成した場合、複製判別ホログラム 4 から発生する第 2 再生光 7 は、第 1 再生光 6 と異なる高さにビームウエスト 7 a を有するため、複製記録層 1 2 には複製判別ホログラム 1 4 が記録層 2 に形成された大きさと異なる大きさを形成される。

【 0 0 4 7 】

したがって、複製物の記録層 2 に形成されている複製判別ホログラム 4 の大きさを調べることによって、不正な複製かどうかを容易に判別することができ、ホログラム記録媒体 1 の不正複製を防止することができる。また、本実施形態では、マスターホログラム記録媒体 2 1 を形成する際に、ホログラム 2 3 と複製判別ホログラム 2 4 を同じ位置にビームウエスト 2 6 a、2 7 a を有する物体光 2 6、2 7 により形成することができるので、光学系を簡易にすることができる。

【 0 0 4 8 】

次に第 3 の実施形態について説明する。本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 は第 1 又は第 2 の実施形態同様、マスターホログラム記録媒体 2 1 によって複製されてなる。図 7 にマスターホログラム記録媒体 2 1 の形成について示し、図 8 に本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 の形成について示す。

【 0 0 4 9 】

マスターホログラム記録媒体 2 1 のマスター記録層 2 2 には、第 1 又は第 2 の実施形態同様、情報を有するホログラム 2 3 と複製判別ホログラム 2 4 が形成される。情報を有するホログラム 2 3 は、図 7 に示すようにマスター記録層 2 2 に対して所定の入射角度を有する第 1 物体光 2 6 により形成される。また、複製判別ホログラム 2 4 は、第 1 物体光 2 6 と異なる入射角度を有する第 2 物体光 2 7 により形成される。

【 0 0 5 0 】

本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 の形成について説明する。図 8 に示すように、情報を有するホログラム 2 3 からの第 1 再生光 1 6 と、複製判別ホログラム 2 4 からの第 2 再生光 1 7 は、互いに射出角度が異なるため、記録層 2 には第 2 再生光 1 7 により形成される複製判別ホログラム 4 は、マスター記録層 2 2 に形成した位置と異なる位置に形成される。

【 0 0 5 1 】

図 9 に示すように、本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 をさらに複製し、複製ホログラム記録媒体 1 1 を形成した場合、情報を有するホログラム 3 からの第 1 再生光 6 と、複製判別ホログラム 4 からの第 2 再生光 7 は、それぞれ射出角度が異なり、複製ホログラム記録媒体 1 1 の複製記録層 1 2 には複製判別ホログラム 1 4 が記録層 2 に形成された位置と異なる位置に形成される。

【 0 0 5 2 】

したがって、複製物の記録層 2 に形成されている複製判別ホログラム 4 の位置を調べることによって、不正な複製かどうかを容易に判別することができ、ホログラム記録媒体 1 の不正複製を防止することができる。

【 0 0 5 3 】

次に第 4 の実施形態について説明する。本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 は、第 1 ~ 第 3 の実施形態と同様、マスターホログラム記録媒体 2 1 により複製されてなる。図 10 にマスターホログラム記録媒体 2 1 の形成について示し、図 11 に本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 の形成について示す。ここで、マスターホログラム記録媒体 2 1 は、本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 より記録領域が平面方向に大きなものとする。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 4 】

マスターホログラム記録媒体 2 1 のマスター記録層 2 2 には、図 1 0 に示すように情報を有するホログラム 2 3 と複製判別ホログラム 2 4 が形成される。情報を有するホログラム 2 3 は第 3 の実施形態と同様の第 1 物体光 2 6 により形成される。また、複製判別ホログラム 2 4 は、第 1 物体光 2 6 と異なる角度を有して入射する第 2 物体光 2 7 によって形成され、ホログラム記録媒体 1 の端部よりも外側の位置に設けられる。

## 【 0 0 5 5 】

図 1 1 に示すように、複製判別ホログラム 2 4 からの第 2 再生光 1 7 は、ホログラム記録媒体 1 に対しては、記録層 2 の端部 2 a より外側から入射する。したがって、本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 の記録層 2 には、記録層 2 端部より外側から入射する第 2 再生光 1 7 により複製判別ホログラム 4 が形成される。

10

## 【 0 0 5 6 】

図 1 2 に示すように、本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 をさらに複製し、複製ホログラム記録媒体 1 1 を形成した場合、複製判別ホログラム 4 からの第 2 再生光 7 は、複製用ホログラム記録媒体 1 1 の複製記録層 1 2 の端部 1 2 a より外側を通過するため、複製記録層 1 2 には複製判別ホログラムが形成されない。したがって、複製物の記録層 2 内の複製判別ホログラム 4 の有無を調べることによって、不正な複製かどうかを容易に判別することができ、ホログラム記録媒体 1 の不正複製を防止することができる。なお、この場合には複製ホログラム記録媒体 1 1 からさらに複製を行っても、複製判別ホログラム 4 は形成されないため、複製を繰り返してもホログラム記録媒体 1 と同じ複製物は形成できない点で複製防止により効果的である。

20

## 【 0 0 5 7 】

次に第 5 の実施形態について説明する。本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 は、第 1 ~ 第 4 の実施形態と同様、マスターホログラム記録媒体 2 1 により複製されてなる。図 1 3 にマスターホログラム記録媒体 2 1 の形成について示し、図 1 4 に本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 の形成について示す。

## 【 0 0 5 8 】

マスターホログラム記録媒体 2 1 のマスター記録層 2 2 には、図 1 3 に示すように情報を有するホログラム 2 3 と複製判別ホログラム 2 4 が形成される。情報を有するホログラム 2 3 は第 3 又は第 4 の実施形態と同様の第 1 物体光 2 6 により形成される。また、複製判別ホログラム 2 4 は第 1 物体光 2 6 とそれぞれ異なる角度を有して入射する複数の第 2 物体光 2 7、2 7 により多重形成される。図 1 4 に示すように、参照光 5 の入射により複製判別ホログラム 2 4 から発生する各第 2 再生光 1 7、1 7 は、ホログラム記録媒体 1 の記録層 2 の所定位置に集光し、複製判別ホログラム 4 が多重形成される。また、情報を有したホログラム 3 は、第 1 再生光 1 6 と参照光 5 により形成される。

30

## 【 0 0 5 9 】

図 1 5 に示すように、本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 をさらに複製し、複製ホログラム記録媒体 1 1 を形成した場合、複製判別ホログラム 4 から複数の第 2 再生光 7、7 が発生し、複製判別ホログラム 1 4、1 4 が複数形成される。したがって、複製物の記録層 2 に形成されている複製判別ホログラム 4 の数を調べることによって、不正な複製かどうかを容易に判別することができ、ホログラム記録媒体 1 の不正複製を防止することができる。

40

## 【 0 0 6 0 】

複製ホログラム記録媒体 1 1 をさらに複製することによって、元のホログラム記録媒体 1 と全く同一のホログラム記録媒体を形成することができる。しかし、本実施形態におけるホログラム記録媒体 1 を複数回複製した場合、複製判別ホログラム 4 の回折強度は情報を有するホログラム 3 の回折強度と比べ低下するため、配置は同じであっても回折強度の低いものが形成される。したがって、情報を有するホログラム 3 と複製判別ホログラム 4 の回折強度比を調べることによって、不正な複製を判別することができる。

## 【 0 0 6 1 】

50

次に第6の実施形態について説明する。本実施形態におけるホログラム記録媒体1は、第1の実施形態と同様、マスターホログラム記録媒体21により複製されてなる。図16にマスターホログラム記録媒体21の形成について示し、図17に本実施形態におけるホログラム記録媒体1の形成について示す。

【0062】

図16に示すように、マスターホログラム記録媒体21のマスター記録層22には、情報を有するホログラム23と複製判別ホログラム24が、第1物体光26と第2物体光27を、参照光25と対向する方向から入射させた反射型として形成される。本実施形態においては、物体光をマスターホログラム記録媒体21の下側から入射することとした。すなわち、情報を有するホログラム23は、ビームウエスト26aをマスター記録層22より上方位置に有する第1物体光26と、発光部30から発光されレンズ31により平行光とされた参照光25により形成される。また、複製判別ホログラム24は、第1物体光26と異なる高さとなるマスター記録層22内にビームウエスト27aを有する第2物体光27と、情報を有するホログラム23の形成に用いた参照光25により形成される。

10

【0063】

第1物体光26と第2物体光27は、第1の実施形態同様ビームウエストの高さが互いに異なるため、マスター記録層22における第1物体光26と第2物体光27のビーム径は互いに異なり、情報を有するホログラム23と複製判別ホログラム24は互いに異なる大きさで形成される。また、図17に示すように、情報を有するホログラム23及び複製判別ホログラム24は、参照光5を入射させることによって第1再生光16及び第2再生光17をそれぞれ上向きに発生する。

20

【0064】

第1再生光16と第2再生光17はそれぞれ上向きに発生するため、本実施形態におけるホログラム記録媒体1を形成するには、第1再生光16のビームウエスト16aの位置を中心として対称となる位置、すなわち、マスターホログラム記録媒体21の上側にホログラム記録媒体1を配置する。そして、第1の実施形態同様、参照光5をマスターホログラム記録媒体21及びホログラム記録媒体1の略全体に入射させると、第1再生光16及び第2再生光17がホログラム記録媒体1の記録層2で参照光5と干渉し、情報を有するホログラム3はマスター記録層22に形成されたホログラム23と同じ大きさで、複製判別ホログラム4はマスター記録層22に形成されたホログラム24とは異なる大きさで形成される。

30

【0065】

図18に示すように、本実施形態におけるホログラム記録媒体1を同様の方法で複製し複製ホログラム記録媒体11を形成した場合、複製判別ホログラム4から発生する第2再生光7は、第1再生光6と異なる高さにビームウエスト7aを有するため、複製ホログラム記録媒体11の複製記録層12には、複製判別ホログラム14が記録層2に形成された大きさとは異なる大きさで形成される。

【0066】

したがって、複製物の記録層2に形成されている複製判別ホログラム4の大きさを調べることによって、不正な複製かどうかを容易に判別することができ、ホログラム記録媒体1の不正複製を防止することができる。

40

【0067】

本実施形態は、マスターホログラム記録媒体21に形成されるホログラムを、物体光と参照光を対向する方向から入射させて形成する反射型のホログラムとして第1の実施形態に適用したものである。ただし、本発明の実施形態はこれに限られず、第2～第5の実施形態にも同様に適用可能である。

【0068】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明の適用はこの実施形態には限られず、その技術的思想の範囲内において様々に適用されうるものである。例えば、本実施形態におけるホログラム記録媒体1の記録層2に形成される情報を有するホログラム3の数

50

は、本実施形態に限られず、多数形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本実施形態におけるホログラム記録媒体を形成するマスターホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図2】本実施形態におけるホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図3】本実施形態におけるホログラム記録媒体の複製について示した概念図である。

【図4】第2の実施形態におけるホログラム記録媒体を形成するマスターホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図5】第2の実施形態におけるホログラム記録媒体の形成について示した概念図である

10

。

【図6】第2の実施形態におけるホログラム記録媒体の複製について示した概念図である

。

【図7】第3の実施形態におけるホログラム記録媒体を形成するマスターホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図8】第3の実施形態におけるホログラム記録媒体の形成について示した概念図である

。

【図9】第3の実施形態におけるホログラム記録媒体の複製について示した概念図である

。

【図10】第4の実施形態におけるホログラム記録媒体を形成するマスターホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

20

【図11】第4の実施形態におけるホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図12】第4の実施形態におけるホログラム記録媒体の複製について示した概念図である。

【図13】第5の実施形態におけるホログラム記録媒体を形成するマスターホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図14】第5の実施形態におけるホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図15】第5の実施形態におけるホログラム記録媒体の複製について示した概念図である

30

【図16】第6の実施形態におけるホログラム記録媒体を形成するマスターホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図17】第6の実施形態におけるホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図18】第6の実施形態におけるホログラム記録媒体の複製について示した概念図である。

【図19】従来の複製されるホログラム記録媒体の形成について示した概念図である。

【図20】図19に示すホログラム記録媒体の複製について示した概念図である。

【図21】従来の複製されるホログラム記録媒体において反射型のホログラムを形成した場合について示した概念図である。

40

【図22】図21に示すホログラム記録媒体の複製について示した概念図である。

【符号の説明】

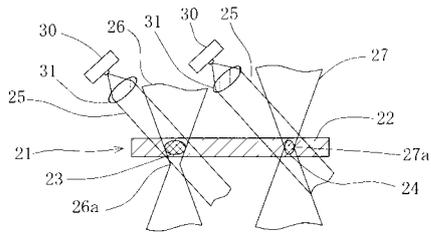
【0070】

- 1 ホログラム記録媒体
- 2 記録層
- 3 ホログラム
- 4 複製判別ホログラム
- 5 参照光
- 6 第1再生光

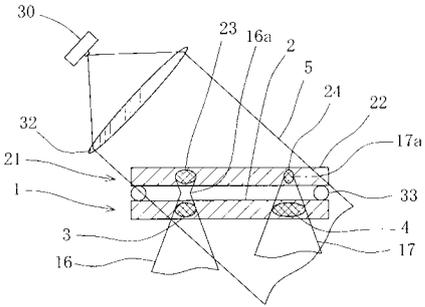
50

6 a	ビームウエスト	
7	第2再生光	
7 a	ビームウエスト	
8	第2媒質	
1 1	複製ホログラム記録媒体	
1 2	複製記録層	
1 2 a	端部	
1 3	ホログラム	
1 4	複製判別ホログラム	
1 6	第1再生光	10
1 6 a	ビームウエスト	
1 7	第2再生光	
1 7 a	ビームウエスト	
2 1	マスターホログラム記録媒体	
2 2	マスター記録層	
2 3	ホログラム	
2 4	複製判別ホログラム	
2 5	参照光	
2 6	第1物体光	
2 6 a	ビームウエスト	20
2 7	第2物体光	
2 7 a	ビームウエスト	
3 0	発光部	
3 1	レンズ	
3 2	レンズ	
3 3	スペーサ	

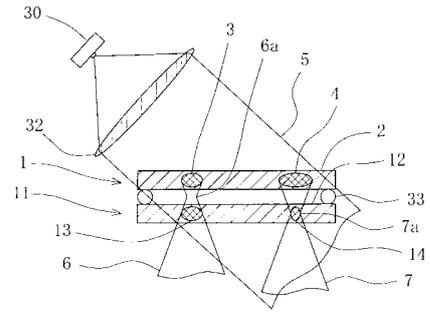
【図1】



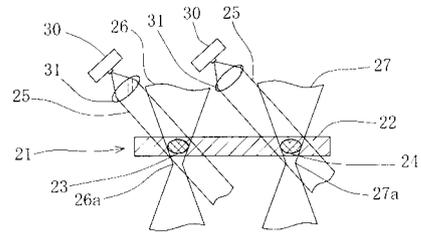
【図2】



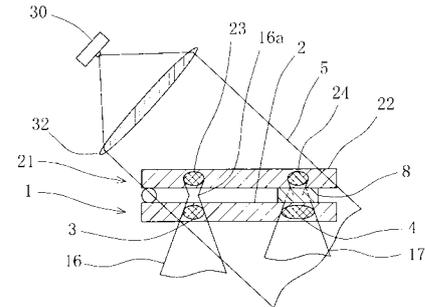
【図3】



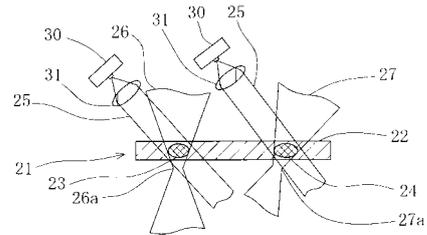
【図4】



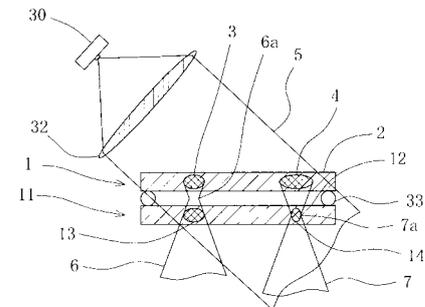
【図5】



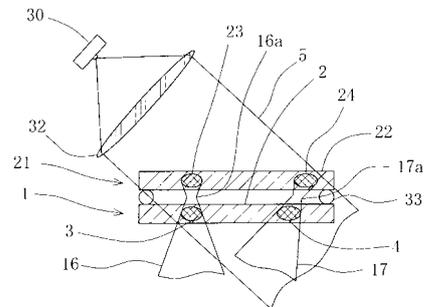
【図7】



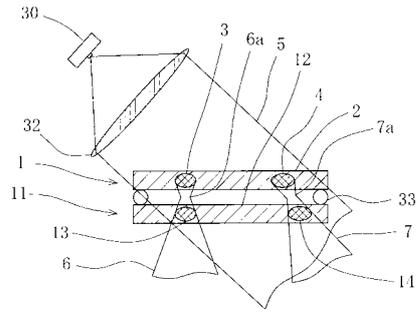
【図6】



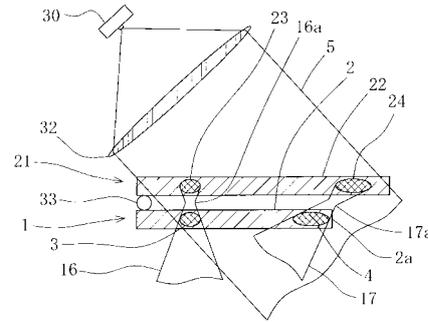
【図8】



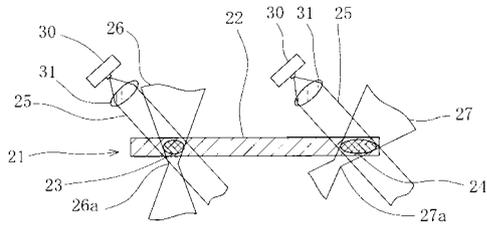
【図 9】



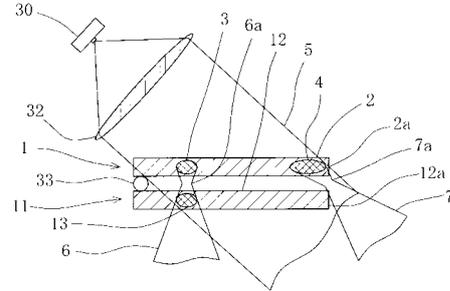
【図 11】



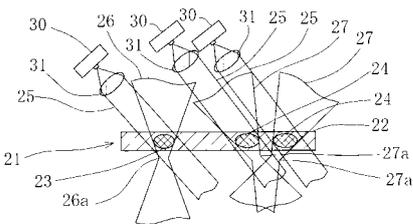
【図 10】



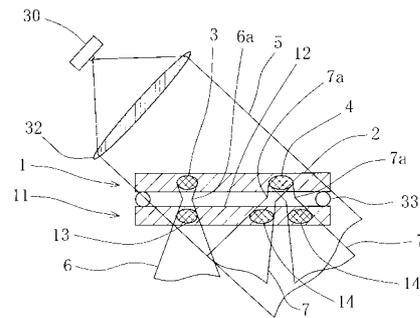
【図 12】



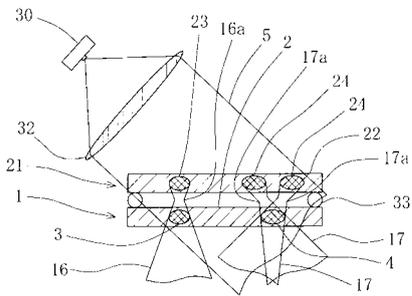
【図 13】



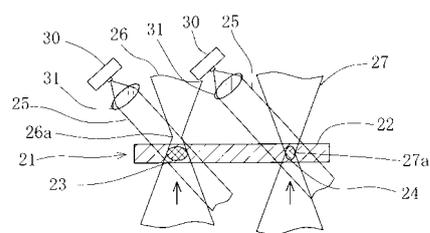
【図 15】



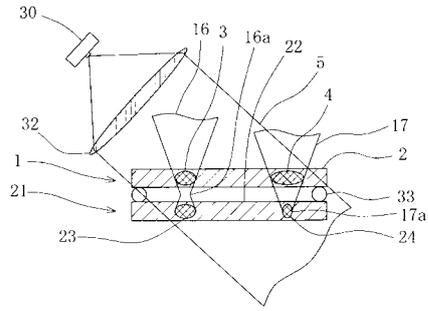
【図 14】



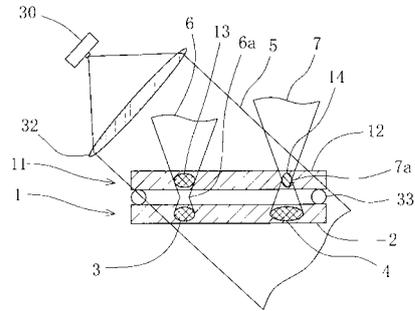
【図 16】



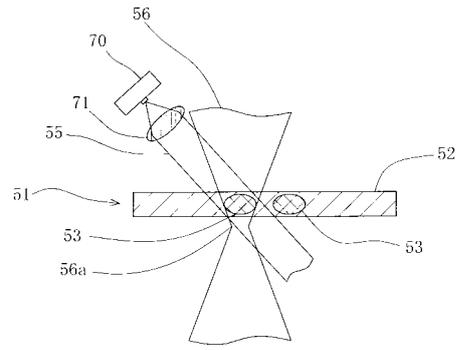
【図 17】



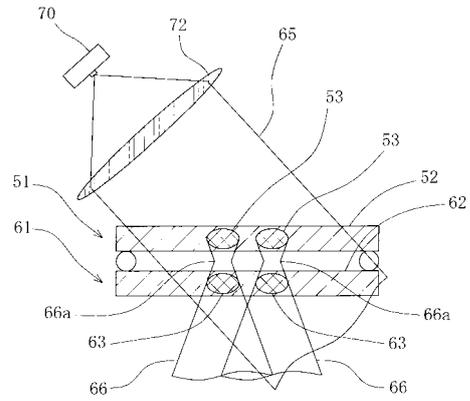
【図 18】



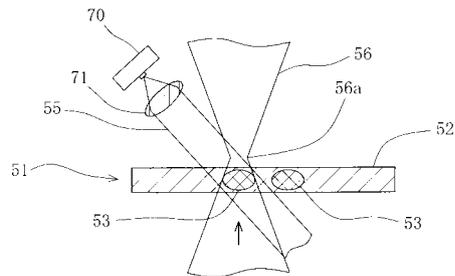
【図 19】



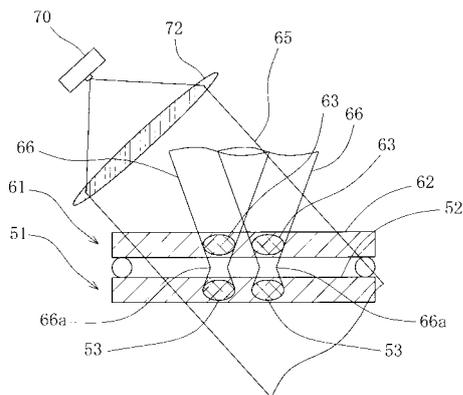
【図 20】



【図 21】



【図 22】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 179592 (JP, A)  
特開平11 - 126335 (JP, A)  
特開平08 - 123305 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03H 1/00

G11B 7/0045、7/0065、7/135