

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4336008号
(P4336008)

(45) 発行日 平成21年9月30日 (2009. 9. 30)

(24) 登録日 平成21年7月3日 (2009. 7. 3)

(51) Int. Cl.	F 1
B 4 4 F 1/12 (2006. 01)	B 4 4 F 1/12
B 4 2 D 15/10 (2006. 01)	B 4 2 D 15/10 5 O 1 G
G O 2 B 5/32 (2006. 01)	B 4 2 D 15/10 5 3 1 B
	G O 2 B 5/32

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願平11-317168	(73) 特許権者	000004640
(22) 出願日	平成11年11月8日 (1999. 11. 8)		日本発条株式会社
(65) 公開番号	特開2000-211300 (P2000-211300A)		神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
(43) 公開日	平成12年8月2日 (2000. 8. 2)	(74) 代理人	100089266
審査請求日	平成18年5月1日 (2006. 5. 1)		弁理士 大島 陽一
(31) 優先権主張番号	特願平10-327082	(72) 発明者	星野 秀一
(32) 優先日	平成10年11月17日 (1998. 11. 17)		神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		日本発条株式会社内
		(72) 発明者	竹内 逸雄
			神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
			日本発条株式会社内
		(72) 発明者	渋谷 聖也
			神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
			日本発条株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対象物の識別構造及び識別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象物に設けられた識別媒体を識別装置をもって光学的に認識することにより前記対象物の真正性を識別するための対象物の識別構造であって、

前記識別媒体が、反射層に高分子コレステリック液晶を有し、かつ当該高分子コレステリック液晶に積層され、光源からの光をその光軸を中心とする一対または複数対の対称位置に回折して反射する反射型ホログラムまたは回折格子からなり、

前記識別装置が、光源と、該光源を中心とする対称に、かつ識別時に前記回折光の光路と一致する位置に設けられた一対または複数対の受光部とを有し、

前記対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体との間にのみ偏光フィルタ及び波長板からなる円偏光フィルタが設けられるか、

または前記対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体との間に第1の円偏光フィルタ特性を有する第1の円偏光フィルタが設けられ、かつ他方の受光部と識別時に於ける前記識別媒体との間には前記第1のフィルタ特性と相反する第2の円偏光フィルタ特性を有する第2の円偏光フィルタが設けられたことを特徴とする対象物の識別構造。

【請求項 2】

前記光源と前記識別媒体との間にも偏光フィルタ及び波長板からなる円偏光フィルタが設けられたことを特徴とする請求項1に記載の対象物の識別構造。

【請求項 3】

前記識別装置が、一対の識別装置からなり、

10

20

一方の前記識別装置が、その光源と前記識別媒体との間に第1の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられ、かつその対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体との間にのみ前記第1の円偏光フィルタ特性と同様な円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられたものからなり、

他方の前記識別装置が、その光源と前記識別媒体との間に前記第1のフィルタと相反する第2の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられ、かつその対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体との間にのみ前記第2の円偏光フィルタ特性と同様な円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられたものからなり、
前記各識別装置をもって前記識別媒体を順番に、または同時に光学的に認識するようになっていることを特徴とする請求項2に記載の対象物の識別構造。

10

【請求項4】

識別時に於ける前記波長板と前記識別媒体との間にバンドパスフィルタが更に設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の対象物の識別構造。

【請求項5】

反射層に高分子コレステリック液晶を有し、かつ当該高分子コレステリック液晶に積層され、光源からの光をその光軸を中心とする一対または複数対の対称位置に回折して反射する反射型ホログラムまたは回折格子からなる識別媒体を対象物に設け、これに光を照射し、その回折光の対の一方を波長板及び偏光フィルタからなる円偏光フィルタを介して受光し、他方を直接受光するか、または前記回折光の対の一方を第1の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタを介して受光し、他方を前記第1の円偏光フィルタ特性と相反する第2の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタを介して受光し、それらの受光結果を比較することにより前記対象物の真正性を識別することを特徴とする対象物の識別方法。

20

【請求項6】

前記光源からの光を偏光フィルタ及び波長板からなる円偏光フィルタを介して前記識別媒体に照射することを特徴とする請求項5に記載の対象物の識別方法。

【請求項7】

光源と前記識別媒体との間に第1の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられ、かつその対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体との間にのみ前記第1の円偏光フィルタ特性と同様な円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられた識別装置と、

30

光源と前記識別媒体との間に前記第1のフィルタと相反する第2の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられ、かつその対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体との間にのみ前記第2の円偏光フィルタ特性と同様な円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタが設けられた識別装置とをもって前記識別媒体を順番に、または同時に光学的に認識することを特徴とする請求項6に記載の対象物の識別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、パスポート、カード、証書、商品券、絵画、切符、公共競技投票券等の平面的な対象物または各種立体的な対象物の偽造防止を目的としてその真正性を識別するための識別媒体及び識別構造並びに識別方法に関し、特に対象物に設けた識別媒体を光学的に、かつ機械的に認識することにより、その真正性を識別するための構造及び方法に関するものである。

40

【0002】

【従来の技術】

従来から、例えばカード、証書類の識別にコレステリック液晶を用いる技術がある。

【0003】

一般にコレステリック液晶は多層構造をなしており、各層での分子長軸方向が互いに平行であり、かつ層面に平行である。また、各層は少しずつ回転して重なっており、立体的に

50

スパイラル構造をとる。この方向因子が 360° 回転して元へ戻るまでの距離、即ちピッチ p と、各層内の平均屈折率 n とから、 $\lambda = n \cdot p$ で表される波長 λ の円偏光に対して選択的に反射する特徴を有する。従って、上記各層の液晶の分子長軸方向が、入射光に対して左回りならば、上記波長 λ の成分の左円偏光は反射され、右円偏光は透過する。また、その他の波長の光は全て透過する。例えば、可視光を吸収する黒紙の如き材料の上に、赤色の波長 λ_R を反射するコレステリック液晶を配置し、太陽光などのランダム光を当てると透過光は全て吸収され、波長 λ_R の左円偏光のみが反射される。

【0004】

例えば特開平4-144796号公報には、コレステリック液晶にランダム光を照射し、反射した円偏光をバンドパスフィルタを介して $1/4$ 波長板で直線偏光に変換し、この直線偏光をビームスプリッタで分割し、各方向の偏光板によって右もしくは左円偏光を検出するものが開示されている。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、反射光を利用する場合、表面の汚損や下地の乱反射によるノイズの影響を受け易いことから、その信頼性を確保し難いと共に液晶のみではその複製、偽造も容易であり、このままでは偽造防止効果が低いという問題がある。また、右及び左円偏光を各々検出するために反射光を分割するために高価なビームスプリッタを用いなければならず、部品点数が多くなり、装置が大型化すると共にコストが高騰するという問題もあった。

【0006】

20

一方、偽造防止方法として、その対象物の表面にホログラムを貼付し、これを目視により識別してその真正性を判定するものもある。また、目視による曖昧さを解消するべく特定の回折特性を有するホログラムまたは回折格子を用い、該ホログラムに所定波長の光を照射し、その回折光の受光位置の強度、またはそれと他の位置の受光強度との比較により真正性を判定するものも提案されている。

【0007】

しかしながら、近年のホログラム製造技術の普及に伴い、ホログラムの製造が容易になり、特に目視用ホログラムは真正なものと区別のつかない程の複製（偽造）品が比較的容易に製造されるようになっている。そのため、ホログラムによる偽造防止効果が低くなっていることは否めない。また、ホログラムまたは回折格子による回折光を検出する場合、その受光強度、またはそれと他の位置の受光強度との比較値が所定の閾値を越えているか否かで判定するが、回折光方向以外の上記他の位置にも受光素子を設けなければならず、装置が大型化し、コストが高騰すると共に表面の汚損などによる乱反射や光量不足でエラーが発生し易いという問題もある。

30

【0008】

更に、他の偽造防止技術は高価であるなど一般に流通する物品に適するものが少なく、新規な偽造防止技術の開発が望まれていた。

【0009】

本発明は、上記したような従来技術の問題点を解決するべく案出されたものであり、偽造が極めて困難であり、かつその識別性も高い一般に流通する物品に適した安価な対象物の識別構造及び識別方法を提供することを目的とする。

40

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記した目的は、対象物に設けられた識別媒体を識別装置をもって光学的に認識することにより前記対象物の真正性を識別するための対象物の識別構造であって、前記識別媒体が、反射層に高分子コレステリック液晶を有し、かつ当該高分子コレステリック液晶に積層され、光源からの光をその光軸を中心とする一対または複数対の対称位置に回折して反射する反射型ホログラムまたは回折格子からなり、前記識別装置が、光源と、該光源を中心とする対称に、かつ識別時に前記回折光の光路と一致する位置に設けられた一対または複数対の受光部とを有し、前記対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体

50

との間にのみ偏光フィルタ及び波長板からなる円偏光フィルタが設けられるか、または前記対をなす前記受光部の一方と識別時に於ける前記識別媒体との間に第1の円偏光フィルタ特性を有する第1の円偏光フィルタが設けられ、かつ他方の受光部と識別時に於ける前記識別媒体との間には前記第1のフィルタ特性と相反する第2の円偏光フィルタ特性を有する第2の円偏光フィルタが設けられたことを特徴とする対象物の識別構造、及び反射層に高分子コレステリック液晶を有し、かつ当該高分子コレステリック液晶に積層され、光源からの光をその光軸を中心とする一対または複数対の対称位置に回折して反射する反射型ホログラムまたは回折格子からなる識別媒体を対象物に設け、これに光を照射し、その回折光の対の一方を波長板及び偏光フィルタからなる円偏光フィルタを介して受光し、他方を直接受光するか、または前記回折光の対の一方を第1の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタを介して受光し、他方を前記第1の円偏光フィルタ特性と相反する第2の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタを介して受光し、それらの受光結果を比較することにより前記対象物の真正性を識別することを特徴とする対象物の識別方法を提供することにより達成される。

10

【0011】

これにより、ビームスプリッタを用いなくても高分子コレステリック液晶からの出射光（回折光）を分割でき、しかも本発明の場合、ホログラムまたは回折格子の下地が高分子コレステリック液晶であるため、ノイズはその殆どが正反射方向に生じることから、入射光の正反射方向とは異なる回折光にはノイズが殆ど混じることがない。

20

【0012】

また、分割された光（各回折光）のみを受光すれば良く、受光素子を削減できると共に単に回折光の受光強度ではなく対をなす回折光をその偏光特性に応じて一方のみフィルタリングし、または互いに相反する円偏光フィルタによりフィルタリングして比較することで、対の一方の受光強度と他方の受光強度との差が明確に現れ、例えば全体の受光強度が低くても確実にその真正性を判定できる。更に、光源からの光を円偏光にすることで上記フィルタリングした場合の受光強度差が一層明確に現れる。

【0013】

ここで、本発明に用いる高分子コレステリック液晶とは固体同様に形状保持可能であり、ホログラムまたは回折格子の反射層として用いることができる分子量であることを条件とするものであり、また、その光学的特性も磁界、電界、温度等の環境変化によらず安定なものであり、この点低分子コレステリック液晶とは異なるものである。

30

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の好適な実施形態について説明する。

【0015】

図1は、識別媒体1としてのホログラム箔1及び識別装置10から構成される本発明が適用された識別構造の第1の実施形態を示す斜視図である。ホログラム箔1を、例えばホットスタンプ法によってカード、パスポート、証券、商品券等の対象物Xの所定の位置または全体に1つまたは2つ以上貼り付ける。ここで、ホットスタンプとは、装飾薄膜を瞬間的な熱と圧力とにより対象物の表面に転写する方法である。

40

【0016】

図2に示すように、ホログラム箔1は、対象物Xの表面への接着層2、反射層としての高分子コレステリック液晶層3、ホログラム形成層4及び保護層5を積層したものであり、ホットスタンプ押圧時にその圧力及び熱により図示されないベースフィルムから剥離層を兼ねる保護層5が離れ、ホログラム箔1が対象物Xに転写される。

【0017】

一方、識別装置10は、図3(a)に示すように中央にランダム光を出力する光源11が配置され、一対の受光部12a、12bが光源11を中心とする対称位置に配置されている。また、図3(b)に示すように、識別時に於ける一方の受光部12aとホログラム箔1との間、即ち受光部12aの前面にのみ偏光フィルタ14及び1/4波長板15からな

50

る円偏光フィルタ13が配置されている。更に、受光部12aの円偏光フィルタ13の前面及び受光部12bの前面には特定波長の光、例えば緑色の光のみを透過するバンドパスフィルタ17、18が設けられている。このバンドパスフィルタ17、18の配置は任意であり、特定波長の光源を用いる場合や特定波長のノイズを除去するような環境に応じて設けることによりその識別性が向上するものである。

【0018】

本実施形態では識別装置10は固定され、対象物Xが図1の矢印の方向に搬送され、これにより識別装置10がホログラム箔1を走査するものとする。

【0019】

ここで、ホログラム箔1は、その回折格子の各格子の延在方向が対象物Xの搬送方向、即ち走査方向と直交しており、該ホログラム箔1に正対する方向から入射した光を走査方向前後斜め上方に、かつ入射光軸を中心に対称となるように回折するようになっている。また、受光部12a、12bは上記回折光を受光するべく走査方向に沿って設けられている。

10

【0020】

実際には、受光部12aと受光部12bとが光源11を中心に対称であり、かつホログラム箔1の回折光を受光し得るようになっていれば、受光部12a、12b及びホログラム箔1の回折格子の各格子の延在方向は任意で良いが、例えば正対する方向から入射した光を、走査方向左右に回折し、これを受光する場合、その回折方向については、ミラー、プリズム等の光学素子で模倣し易い。ところが、ホログラム箔1に正対する方向から入射した光を、そのホログラム箔1の略全域に亘り走査方向前後の所定の位置に反射するように対象物Xに光学素子を配置するのは極めて困難であることから、正対する方向から入射した光を、走査方向前後斜め上方に回折し、これを受光するような構造が望ましい。

20

【0021】

尚、本実施形態では、ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3が右円偏光のみを反射し、円偏光フィルタ13は右円偏光のみを透過して左円偏光をカットする第1のパターンと、ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3が上記同様右円偏光のみを反射し、円偏光フィルタ13は左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする第2のパターンとを想定し、以下にその作動要領について説明する。これら第1及び第2のパターンの中で左右円偏光の左右を逆にしたり、ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3が左円偏光のみを反射するものとしても、その作用・効果は同様であるためそれらのパターンについての説明は省略する。

30

【0022】

まず、ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3が右円偏光のみを反射し、円偏光フィルタ13は右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする第1のパターンでは、対象物Xの搬送によるホログラム箔1の走査に伴い、受光部12aへの回折光はカットされないため、受光部12aの受光強度Aと、受光部12bの受光強度Bとは略等しくなる($A/B \approx 1$)。また、ホログラム箔1を模倣するべく高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子を用いた場合、受光部12aへの回折光の左円偏光分がカットされるため、受光部12aの受光強度Aが受光部12bの受光強度Bの約半分になる($A/B \approx 1/2$)。これにより、その真正性の判定が容易にできる。受光部12a、12bの受光強度を図4(a)に示す。云うまでもなく他の光学素子による反射では通常受光部12a、12bに受光されず、ミラー、プリズム等の角度調整により受光されたとしても高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子と同様に受光部12aへの回折光の左円偏光分がカットされるため、受光部12aの受光強度Aが受光部12bの受光強度Bの約半分になる($A/B \approx 1/2$)。尚、以下の説明に於いても同様に対象物Xにホログラム箔1に代えて光学素子を用いた場合の判別は容易であるので光学素子を用いた場合の説明は省略する。

40

【0023】

次に、ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3は右円偏光のみを反射し、円偏光

50

フィルタ13は左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする第2のパターンでは、対象物Xの搬送によるホログラム箔1の走査に伴い、受光部12aへの回折光が全てカットされるため、受光部12aの受光強度Aに比較して受光部12bの受光強度Bが著しく大きくなる($A/B \rightarrow 0$)。また、高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子を用いた場合、受光部12aへの回折光の右円偏光分がカットされるため、受光部12aの受光強度Aが受光部12bの受光強度Bの約半分になる($A/B \rightarrow 1/2$)。これによりその真正性の判定が容易にできる。この場合の受光部12a、12bの受光強度を図4(b)に示す。

【0024】

上記各構成の変形例として図5に示すように、上記円偏光フィルタ13が右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする第1のパターンで、右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする円偏光フィルタ19を光源11とホログラム箔1との間に設け、光源を右円偏光としても良い。この場合、対象物Xの搬送によるホログラム箔1の走査に伴い、受光部12aへの回折光はカットされないため、受光部12aの受光強度Aと、受光部12bの受光強度Bとは略等しくなる($A/B \rightarrow 1$)。また、高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子では、回折光が左円偏光となり、受光部12aへの回折光は全てカットされるため、受光部12bの受光強度が受光部12aの受光強度よりも著しく大きくなる($A/B \rightarrow 0$)。これにより、その真正性の判定が容易にできる。このときの受光部12a、12bの受光強度を図6(a)に示す。

【0025】

同様に上記円偏光フィルタ13が左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする第2のパターンで、光源を右円偏光とした場合、対象物Xの搬送によるホログラム箔1の走査に伴い、受光部12aへの回折光が全てカットされるため、受光部12aの受光強度Aに比較して受光部12bの受光強度Bが著しく大きくなる($A/B \rightarrow 0$)。また、高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子では、回折光が左円偏光となり、受光部12aへの回折光はカットされないため、受光部12aの受光強度Aと、受光部12bの受光強度Bとは略等しくなる($A/B \rightarrow 1$)。これによりその真正性の判定が容易にできる。受光部12a、12bの受光強度を図6(b)に示す。

【0026】

尚、図5の構成で光源を左円偏光とし、ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3が左円偏光のみを反射するものとすれば、上記第1のパターンの出力結果と第2のパターンの出力結果が逆になるのみである。

【0027】

このように、光源を円偏光とした場合、ランダム光をそのまま光源とする場合よりも受光部12aの出力結果と受光部12bの出力結果との違いが大きくなることから出力のS/N比が大きくなり、汚れ等の影響を殆ど受けずに確実な識別ができるようになる。以下の実施形態についても同様である。

【0028】

図7(a)及び図7(b)は本発明の第2の実施形態を示す図3(a)及び図3(b)と同様な図である。本構成では円偏光フィルタ24が右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする第1のパターンの識別装置20と、円偏光フィルタ25が左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする第2のパターンの識別装置21とを走査方向に沿って直列に配置し、順番に識別するようにしたものである。ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3は右円偏光のみを反射するものとする。この場合、対象物Xの搬送によるホログラム箔1の走査に伴い、識別装置20にて識別が行われるが、その受光部22aへの回折光は円偏光フィルタ24によってはカットされず、受光部22aの受光強度Aと、受光部22bの受光強度Bとは略等しくなる($A/B \rightarrow 1$)。続いて、識別装置21にて識別が行われるが、その受光部23aへの回折光は円偏光フィルタ25によって全てカットされるため、受光部23aの受光強度Cに比較して受光部23bの受光強度Dが著しく大きくなる($C/D \rightarrow 0$)。

【0029】

また、高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子では、受光部22aへの回折光の右円偏光分、受光部23aへの回折光の左円偏光分がカットされ、受光部22aの受光強度Aが受光部22bの受光強度Bの約半分になる ($A/B = 1/2$) と共に受光部23aの受光強度Cが受光部23bの受光強度Dの約半分になる ($C/D = 1/2$)。これらの結果から真正性の判定が容易にできる。

【0030】

上記受光部22aの受光強度Aと、受光部23aの受光強度Cとを用いて $(A - C) : (A + C)$ を求め、これを真正性の判定に用いても良い。即ち、高分子コレステリック液晶層が設けられたホログラムまたは回折格子では、 $A = 1$ 、 $C = 0$ であるため、 $(A - C) : (A + C) = 1 : 1$ となるが、高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子では、受光部22aへの回折光の右円偏光分、受光部23aへの回折光の左円偏光分がカットされ、 $A = C$ となり、 $(A - C) : (A + C) = 0 : X$ (X は測定値に応じた任意の値) となる。この結果から真正性の判定が容易にできる。

【0031】

この場合、上記した回折格子の各格子の形状を一方の側面が入射光と平行であり、他方が傾斜するような鋸歯状に細工したものをを用いて、受光部22b、23b側に殆ど回折する場合を想定しても、受光部23aの受光強度Cに比較して受光部23bの受光強度Dが著しく大きくなる ($C/D = 0$) もの、受光部22aの受光強度Aに比較して受光部22bの受光強度Bも著しく大きくなる ($A/B = 0$) となるため、真正なホログラム箔1との判別が容易にできる。また、逆に受光部22a、23a側に殆ど回折する場合を想定しても、受光部22aの受光強度Aと受光部22bの受光強度Bとが略等しくなる ($A/B = 1$) もの、受光部23aの受光強度Cと受光部23bの受光強度Dとも略等しくなる ($C/D = 1$) となるため、真正なホログラム箔1との判別が容易にできる。この回折方向毎の光量を調整する構造は、回折格子の各格子の形状を鋸歯状に細工するのに高度な加工技術及び高いコストを必要とする割には、本発明のように偏光方向による識別も併せて行う以上、本発明による他の構成でもその識別を容易に行うことができる。

【0032】

一方、上記構成の変形例として図8に示すように、円偏光フィルタ24が右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする第1のパターンの識別装置20の光源20aとホログラム箔1との間に、右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする円偏光フィルタ28を設け、円偏光フィルタ25が左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする第2のパターンの識別装置21の光源21aとホログラム箔1との間に、左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする円偏光フィルタ29を設けても良い。ホログラム箔1の高分子コレステリック液晶層3は右円偏光のみを反射するものとする。この場合、対象物Xの搬送によるホログラム箔1の走査に伴い、識別装置20にて識別が行われるが、光源20aからの光が右円偏光のみであり、受光部22aへの回折光は円偏光フィルタ24によってはカットされず、受光部22aの受光強度Aと受光部22bの受光強度Bとが略等しくなる ($A/B = 1$)。続いて、識別装置21にて識別が行われるが、光源20aからの光が左円偏光のみであるため、ホログラム箔1から回折光は出射されず、受光部23aの受光強度Cと受光部23bの受光強度Dとは共に略0となる ($C = 0$ 、 $D = 0$)。

【0033】

また、高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子では、識別装置20での識別時、光源20aからの右円偏光が回折時に左円偏光となり、円偏光フィルタ25によって受光部22aへの回折光が殆どカットされ、受光部22aの受光強度Aに比較して受光部22bの受光強度Bが著しく大きくなる ($A/B = 0$)。続いて、識別装置21での識別時、光源21aからの左円偏光が回折時に右円偏光となり、受光部23aへの回折光が殆どカットされ、受光部23aの受光強度Cに比較して受光部23bの受光強度Dが著しく大きくなる ($C/D = 0$)。これらの結果から真正性の判定が容易にできる。

10

20

30

40

50

【0034】

ここで、上記第1の実施形態の変形例等、1つの光源を有する1つの識別装置で識別する場合、例えば光源として右円偏光を用いると、上記したようにその出力のS/N比は高くなるものの、例えば高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子の表面に位相差が1/2になるようなテープなどを貼付すると、その回折光は高分子コレステリック液晶層が設けられたものと同様な右円偏光となるため、本発明によるホログラム箔1と同様な出力結果となる。ところが、本構成のように、各々相反する円偏光の光源を有する複数の識別装置を用いれば、高いS/N比を確保しつつ位相差が1/2になるようなテープなどを貼付したものを容易に識別できる。

【0035】

具体的には上記図8に示す構成で高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子の表面に位相差が1/2になるようなテープなどを貼付したものを走査した場合、識別装置20での識別時、光源20aからの右円偏光は回転せずに回折することから受光部22aの受光強度Aと受光部22bの受光強度Bとが略等しくなる(A/B=1)。続いて、識別装置21での識別時、光源21aからの左円偏光は回転せずに回折することから受光部23aの受光強度Cと受光部23bの受光強度Dとが略等しくなる(C/D=1)。これらの結果はホログラム箔1の識別結果とは異なるため、その真正性の判定が容易にできる。受光部22a、22b、23a、23bの受光強度を図9に示す。

【0036】

尚、本構成では基本的な構造が同じであるセンサを2個使用することによってそのコストは全く異なる2種類のセンサを2つ用いる場合に比較して低廉になっている。

【0037】

上記した光源からの光を円偏光とすることにより検出結果のS/N比を高くすることができる点については以下の実施形態についても同様であるのでその構成及び作用・効果の説明を省略する。

【0038】

上記構成では1つめの識別装置20による識別と2つめの識別装置21による識別とが時間的にずれていることから、例えば識別媒体を差し替えるなどの不正も考えられるが、図10(a)、図10(b)に示すように、2組の識別装置24、25を傾斜させて配置し、一方の光源からの照射光を他方の受光部に入射させるような構成とすれば、同時に回折光の受光が可能となり、上記したような不正も防止できる。以下の実施形態もその点は同様である。

【0039】

図11は本発明の第3の実施形態を示す識別媒体としてのホログラム箔31の形状を模式的に示す平面図であり、図12は図3(a)と同様な図である。本構成ではホログラム箔31が、回折角度は同じであるが、回折方向の異なる2種類の回折格子からなる微小な領域31a、31bを交互に千鳥配置することにより構成されている。これらの領域31a、31bは光の照射時にスポット内に多数の領域31a、31bが均等に含まれるように光源のスポット径よりも十分に小さくなっている。領域31aの回折格子は、その各格子の延在方向が走査方向と直交しており、正対する方向から入射した光を、走査方向前後斜め上方に、かつ入射光軸を中心に対称となるように回折するようになっている。また、領域31bの回折格子は、その各格子の延在方向が走査方向と平行であり、正対する方向から入射した光を、走査方向左右斜め上方に、かつ入射光軸を中心に対称となるように回折するようになっている。尚、ホログラム箔31の反射層としての高分子コレステリック液晶層は上記同様右円偏光のみを回折するものとする。

【0040】

一方、識別装置40は、光源41を交点として互いに直交する2対の受光部42a、42b及び43a、43bを有している。受光部42a、42bは上記領域31aの回折光を受光するべく走査方向に沿って設けられている。また、受光部43a、43bは上記領域

3 1 b の回折光を受光するべく走査方向と直交する方向に沿って設けられている。そして、対をなす受光部 4 2 a、4 2 b のうち一方の受光部 4 2 a の前面には、右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする円偏光フィルタ 4 5 が設けられ（第 1 のパターン）、対をなす受光部 4 3 a、4 3 b のうち一方の受光部 4 3 a の前面には、左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする円偏光フィルタ 4 6 が設けられている（第 2 のパターン）。

【0041】

対象物 X の搬送によるホログラム箔 3 1 の走査に伴い、対をなす受光部 4 2 a、4 2 b には領域 3 1 a から右円偏光が回折されるが、これは円偏光フィルタ 4 5 ではカットされないため、受光部 4 2 a の受光強度 A と、受光部 4 2 b の受光強度 B とは略等しくなる ($A/B \approx 1$)。また、対をなす受光部 4 3 a、4 3 b には領域 3 1 b から右円偏光が回折されるが、円偏光フィルタ 4 6 で全てカットされるため、受光部 4 3 a の受光強度 C に比較して受光部 4 3 b の受光強度 D が著しく大きくなる ($C/D \gg 0$)。これらの結果から真正性の判定が容易にできる。

10

【0042】

高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子では、受光部 4 2 a への回折光の左円偏光分及び受光部 4 3 a への回折光の右円偏光分がカットされるため、受光部 4 2 a 及び受光部 4 3 a の受光強度 A、C が各々受光部 4 2 b 及び受光部 4 3 b の受光強度 B、D の約半分になる ($A/B \approx C/D \approx 1/2$)。

【0043】

また、上記したような高分子コレステリック液晶層が設けられておらず、回折格子の各格子の形状を加工して対の一方の受光部に光を回折するようにした場合、受光部 4 2 a の受光強度 A と、受光部 4 2 b の受光強度 B との関係が $A/B \approx 1$ 、かつ受光部 4 3 a の受光強度 C と及び受光部 4 3 b の受光強度 D との関係が $C/D \approx 0$ とはならず、 A/B または C/D のいずれかが $1/2$ 程度となる。これにより真正なホログラム箔 3 1 との識別ができる。

20

【0044】

尚、本実施形態では回折方向を走査方向及びそれと直交する方向の組み合わせとしたが、任意な方向に設定して良いことは云うまでもない。また、回折方向を 3 方向以上に設定し、受光部の対をそれに応じて設けても良い。

【0045】

図 1 3 は本発明の第 4 の実施形態を示す識別媒体としてのホログラム箔 5 1 の形状を模式的に示す平面図であり、図 1 4 (a) は図 3 (a) と同様な図、図 1 4 (b) は図 3 (b) と同様な図である。本構成ではホログラム箔 5 1 が、回折方向は同じであるが、回折角度の異なる、即ち格子間ピッチの異なる 2 種類の回折格子からなる微小な領域 5 1 a、5 1 b を交互に千鳥配置することにより構成されている。これらの領域 5 1 a、5 1 b は上記同様に光の照射時にスポット内に多数の領域 5 1 a、5 1 b が均等に含まれるように光源のスポット径よりも十分に小さくなっている。領域 5 1 a の回折格子は、上記実施形態の領域 3 1 a と同様に、その各格子の延在方向が走査方向と直交しており、正対する方向から入射した光を、走査方向と直交する面と平行に、即ち走査方向前後斜め上方に、かつ入射光軸を中心に対称となるように回折するようになっている。また、領域 5 1 b の回折格子は、領域 5 1 a と回折方向は同じであるが、領域 5 1 a の回折格子より格子ピッチが広がっており、領域 5 1 a の回折格子よりも光源から離れた方向に光を回折するようになっている。尚、ホログラム箔 5 1 の反射層としての高分子コレステリック液晶層は上記同様右円偏光のみを回折するものとする。

30

40

【0046】

一方、識別装置 6 0 には、1 対の受光部 6 2 a、6 2 b が、上記領域 5 1 a の回折光を受光するべく光源 6 1 を中心として走査方向に沿って対称な位置に設けられている。また、光源 6 1 を中心として受光部 6 2 a、6 2 b の外側には上記領域 5 1 b の回折光を受光するべく受光部 6 2 a、6 2 b が走査方向に沿って対称な位置に設けられている。そして、受光部 6 2 a の前面には、右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする円偏光フィルタ

50

65が設けられ（第1のパターン）、受光部63aの前面には、左円偏光のみを透過し、右円偏光をカットする円偏光フィルタ66が設けられている（第2のパターン）。

【0047】

対象物Xの搬送によるホログラム箔51の走査に伴い、対をなす受光部62a、62bには領域51aから右円偏光が回折されるが、これは円偏光フィルタ65ではカットされないため、受光部62aの受光強度Aと、受光部62bの受光強度Bとは略等しくなる（ $A/B \approx 1$ ）。また、対をなす受光部63a、63bには領域51bから右円偏光が回折されるが、円偏光フィルタ66で全てカットされるため、受光部63aの受光強度Cと比較して受光部63bの受光強度Dが著しく大きくなる（ $C/D \gg 0$ ）。これらの結果から真正性の判定が容易にできる。

10

【0048】

高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子では、受光部62aへの回折光の左円偏光分及び受光部63aへの回折光の右円偏光分がカットされるため、受光部62a及び受光部63aの受光強度Aが各々受光部62b及び受光部63bの受光強度Bの約半分になる（ $A/B \approx C/D \approx 1/2$ ）。

【0049】

また、上記したような高分子コレステリック液晶層が設けられておらず、回折格子の各格子の形状を加工して対の一方の受光部に光を回折するようにした場合、受光部62aの受光強度Aと、受光部62bの受光強度Bとの関係が $A/B \approx 1$ 、かつ受光部63aの受光強度Cと及び受光部63bの受光強度Dとの関係が $C/D \approx 0$ とはならず、 A/B または C/D のいずれかが $1/2$ 程度となる。これにより真正なホログラム箔51との判別ができる。

20

【0050】

尚、本実施形態では回折角度を2種類としたが、回折角度を3つ以上に設定し、受光部の対をそれに応じて設けても良い。また、上記第3の実施形態に示すような回折方向との組み合わせで一層バリエーションが増えることは云うまでもない。

【0051】

図15(a)は本発明の第5の実施形態を示す図3(a)と同様な識別装置の平面図、図15(b)は図3(b)と同様な識別装置の構成を示す模式的な側断面図である。本構成では識別装置70は、図15(a)に示すように、中央にランダム光を出力する光源71が配置され、円盤状の受光素子72が光源71を囲繞するように配置されている。この円盤状受光素子72は各々独立して受光する8つの扇形受光部72a、72b、72c、72d、72e、72f、72g、72hに分割されている。これら扇形受光部72a、72b、72c、72d、72e、72f、72g、72hは、光源71を中心に対称位置に設けられた受光部72aと受光部72e、受光部72bと受光部72f、受光部72cと受光部72f、受光部72dと受光部72hが、各々対をなし、同時にホログラム箔81からの回折光を受光するようになっている。

30

【0052】

また、図15(b)に併せて示すように、重厚部の各対の一方、即ち扇形受光部72a、72b、72c、72dの前面にのみ、右円偏光のみを透過し、左円偏光をカットする第1のパターンの円偏光フィルタ73が配置されている。更に、円偏光フィルタ73とホログラム箔1との間には受光素子72の全面を覆うバンドパスフィルタ77が設けられている。

40

【0053】

一方、図16に示すように、対象物Xには識別媒体として、4つのホログラム箔81a、81b、81c、81dが、対象物Xの搬送方向に沿って設けられている。各ホログラム箔81a、81b、81c、81dは、上記受光素子72の各受光部の対に対応する4つの方向に各々回折するように設定されている。尚、各ホログラム箔81a、81b、81c、81dは反射層としての高分子コレステリック液晶層は右円偏光のみを回折するものとする。

50

【0054】

対象物Xの搬送により、各ホログラム箔81a、81b、81c、81dが順番に走査される。そして、例えばまず対をなす受光部72a、72eにホログラム箔81aから右円偏光が回折されるが、これは円偏光フィルタ73ではカットされないため、受光部72aの受光強度Aと、受光部72eの受光強度Eとは略等しくなる ($A/E \approx 1$)。

【0055】

次に、対をなす受光部72b、72fにホログラム箔82bから右円偏光が回折されるが、これは円偏光フィルタ73ではカットされないため、受光部72bの受光強度Bと、受光部72fの受光強度Fは略等しくなる ($B/F \approx 1$)。

【0056】

同様に、ホログラム箔82cからの回折光による受光部82cの受光強度Cと、受光部82gの受光強度Gとは略等しくなり ($C/G \approx 1$)、受光部72dの受光強度Dと、受光部72hの受光強度Hとは略等しくなる ($D/H \approx 1$)。

【0057】

また、各ホログラム箔81a、81b、81c、81dを模倣するべく高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子を用いた場合、例えばまず対をなす受光部72a、72eへの回折光の左円偏光分がカットされるため、受光部72aの受光強度Aが受光部72eの受光強度Eの約半分になる ($A/E \approx 1/2$)。各受光部の対でも同様に対の一方の出力が他方の半分になる ($B/F \approx 1/2$ 、 $C/G \approx 1/2$ 、 $D/H \approx 1/2$)。これにより、その真正性の判定が容易にできる。

【0058】

ここで、本構成では受光部72aと受光部72eとの対にホログラム箔81a、受光部72bと受光部72fとの対にホログラム箔81b、受光部72cと受光部72gとの対にホログラム箔81c、受光部72dと受光部72hとの対にホログラム箔81dを対応させたが、その組み合わせは任意に設定して良く、対象物Xにホログラム箔を上記より多く設けたり、逆に受光素子72の受光部を更に多分割にしても良い。また、ホログラム箔の組み合わせをデータとして扱うことで、ID管理や各種データ記録媒体としても利用できる。また、本構成では識別装置を1つとしたが、第3の実施形態のように光源からの光を相反する円偏光とする2つの識別装置を搬送方向に並べて配置すれば、その識別を一層確実にすることができる。

【0059】

尚、上記各実施形態では、対をなす一方の受光部にのみ円偏光フィルタを設けたが、相反するフィルタ特性の円偏光フィルタを両方の受光部に設けても同様な判別が可能である。これは例えば図3(a)の構成で、受光部12aの円偏光フィルタ13を第1の円偏光フィルタとし、受光部12bの前面にも第2の円偏光フィルタとして円偏光フィルタ13とは相反するフィルタ特性の円偏光フィルタを設けることであり、即ち、円偏光フィルタ13が左円偏光をカットし(第1のパターン)、受光部12bの前面の第2の円偏光フィルタは右円偏光をカットする(第2のパターン)ものとする。その場合、受光部12bの受光強度Bに比較して受光部12aの受光強度Aが著しく大きくなる ($B/A \approx 0$)。また、高分子コレステリック液晶層が設けられていないホログラムまたは回折格子を用いた場合、受光部12aへの回折光の右円偏光分がカットされ、かつ受光部12bへの回折光の左円偏光分がカットされるため、受光部12aの受光強度Aと受光部12bの受光強度Bとが略等しくなる ($A/B \approx 1$)。他の実施形態でも同様にその真正性の判定が容易にできる。

【0060】

また、上記各実施形態では、光源からの光をランダム光としたが、レーザ光源としても良いことは言うまでもない。

【0061】

【発明の効果】

上記した説明により明らかなように、本発明による対象物の識別構造及び識別方法によれ

10

20

30

40

50

ば、反射層として高分子コレステリック液晶を用い、かつ光源からの光をその光軸を中心とする一対または複数対の対称位置に回折して反射する反射型ホログラムまたは回折格子からなる識別媒体を対象物の表面に設け、これに光を照射し、その回折光の対の一方を波長板及び偏光フィルタからなる円偏光フィルタを介して受光し、他方を直接受光するか、または回折光の対の一方を第1の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタを介して受光し、他方を第1の円偏光フィルタ特性と相反する第2の円偏光フィルタ特性を有する円偏光フィルタを介して受光し、それらの受光結果を比較することにより対象物の真正性を識別することで、コレステリック液晶による偏光の特性とホログラムによる回折特性とを相乗的に組み合わせた識別が可能となり、識別性が向上すると共に円偏光の回折光を検出することにより、反射光を検出する場合と比較して乱反射光の影響が低減する。更に、媒体側で回折により光を分割するため、識別装置側に高価なビームスプリッタを用いる必要がなく、部品点数が削減され、装置が小型化、軽量化すると共に低廉になる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に於ける識別媒体及び識別装置から構成される識別構造を示す斜視図。

【図2】図1の識別構造のうちの識別媒体の構造を示す拡大断面図。

【図3】(a)は図1のうちの識別装置の平面図、(b)は識別装置の構成を示す模式的な側断面図。

【図4】(a)、(b)共、受光部12a、12bの受光強度を示すグラフ。

【図5】第1の実施形態の変形例を示す図3(b)と同様な図。

20

【図6】(a)、(b)共、受光部12a、12bの受光強度を示すグラフ。

【図7】(a)は本発明の第2の実施形態に於ける識別装置の平面図、(b)は識別装置の構成を示す模式的な側断面図。

【図8】第2の実施形態の変形例を示す図3(b)と同様な図。

【図9】受光部22a、22b、23a、23bの受光強度を示すグラフ。

【図10】(a)、(b)は本発明の第2の実施形態の変形例を示す図3(a)、図3(b)と同様な図。

【図11】本発明の第3の実施形態を示す識別媒体の模式的な平面図。

【図12】図11と共に本発明の第3の実施形態を示す図3(a)と同様な図。

【図13】本発明の第4の実施形態を示す識別媒体の模式的な平面図。

30

【図14】(a)は本発明の第4の実施形態に於ける識別装置の平面図、(b)は識別装置の構成を示す模式的な側断面図。

【図15】(a)は本発明の第5の実施形態に於ける識別装置の平面図、(b)は識別装置の構成を示す模式的な側断面図。

【図16】本発明の第5の実施形態を示す識別媒体の模式的な平面図。

【符号の説明】

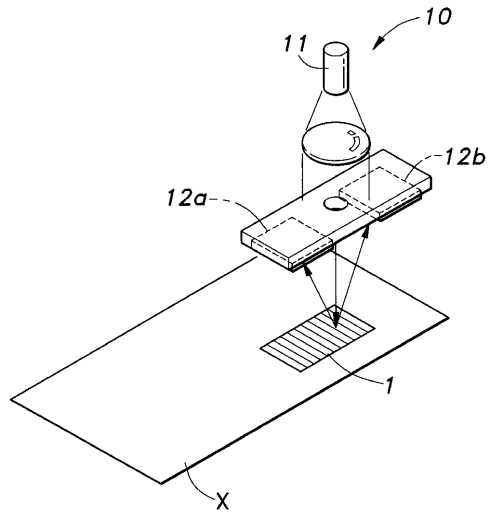
- 1 識別媒体
- 2 接着層
- 3 高分子コレステリック液晶層
- 4 ホログラム形成層
- 5 保護層
- 10 識別装置
- 11 光源
- 12a、12b 受光部
- 13 円偏光フィルタ
- 14 偏光フィルタ
- 15 1/4波長板
- 17、18 バンドパスフィルタ
- 19 円偏光フィルタ
- 20、21 識別装置

40

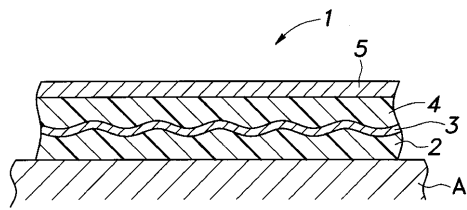
50

2 0 a、2 1 a	光源	
2 2 a、2 2 b	受光部	
2 3 a、2 3 b	受光部	
2 8、2 9	円偏光フィルタ	
3 1	ホログラム箔	
3 1 a、3 1 b	領域	
4 0	識別装置	
4 1	光源	
4 2 a、4 2 b	受光部	
4 3 a、4 3 b	受光部	10
4 5、4 6	円偏光フィルタ	
5 1	ホログラム箔	
5 1 a、5 1 b	領域	
6 0	識別装置	
6 1	光源	
6 2 a、6 2 b	受光部	
6 3 a、6 3 b	受光部	
6 5、6 6	円偏光フィルタ	
7 0	識別装置	
7 1	光源	20
7 2	円盤状受光素子	
7 2 a、7 2 b、7 2 c、7 2 d	扇形受光部	
7 2 e、7 2 f、7 2 g、7 2 h	扇形受光部	
7 3	円偏光フィルタ	
7 7	バンドパスフィルタ	
8 1 a、8 1 b、8 1 c、8 1 d	ホログラム箔	

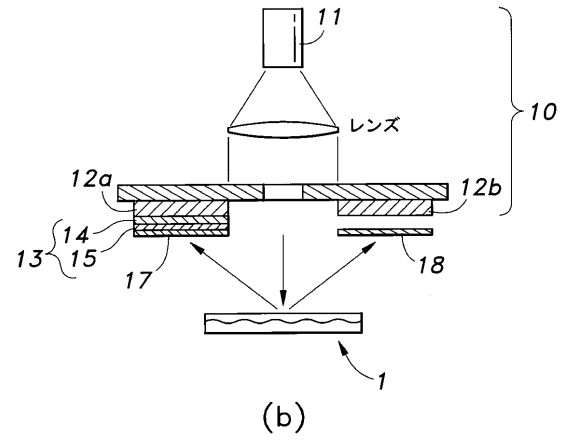
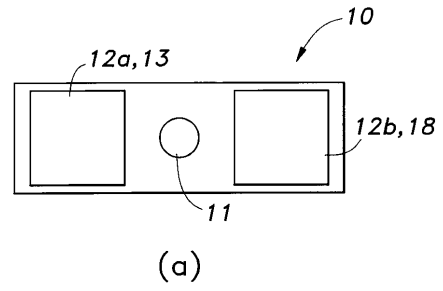
【図 1】



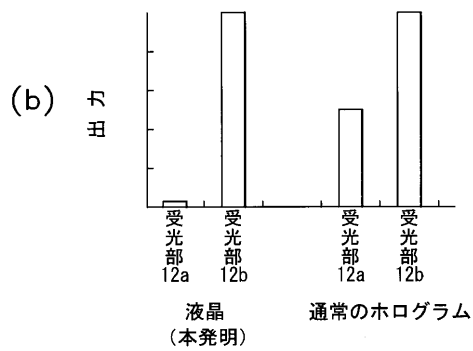
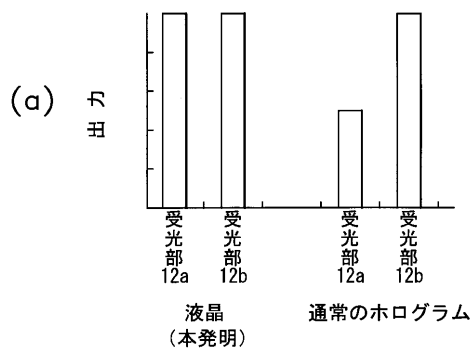
【図 2】



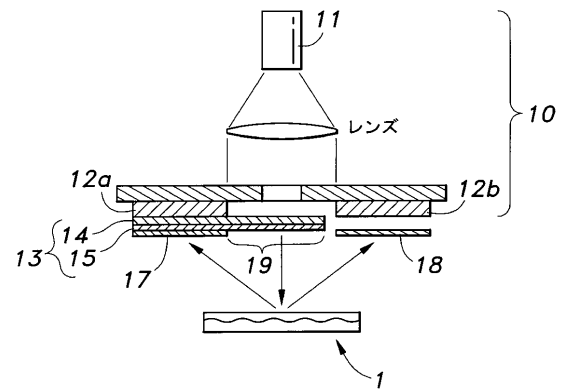
【図 3】



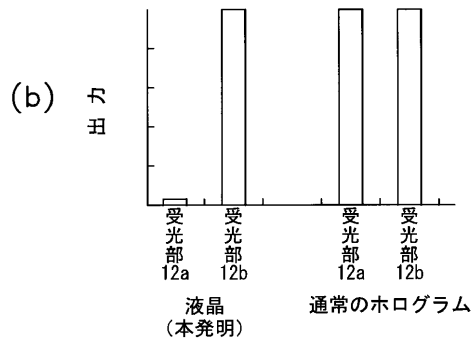
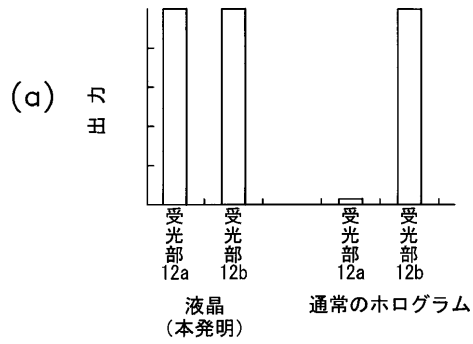
【図 4】



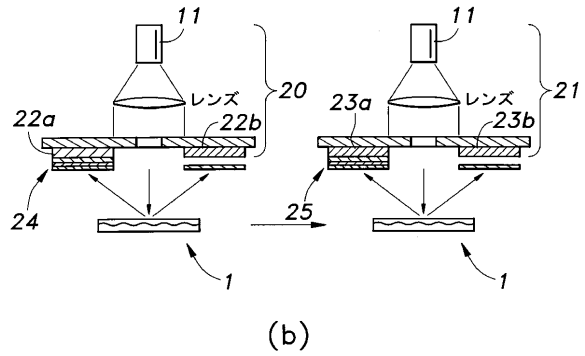
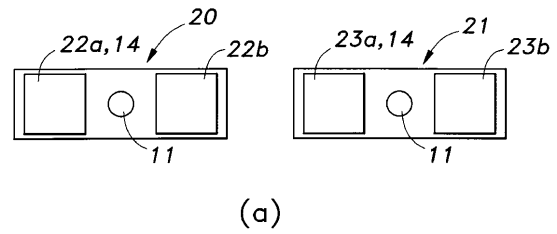
【図 5】



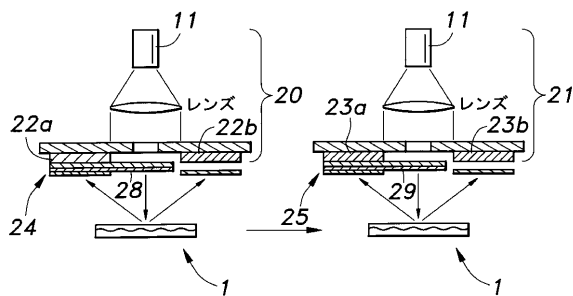
【図 6】



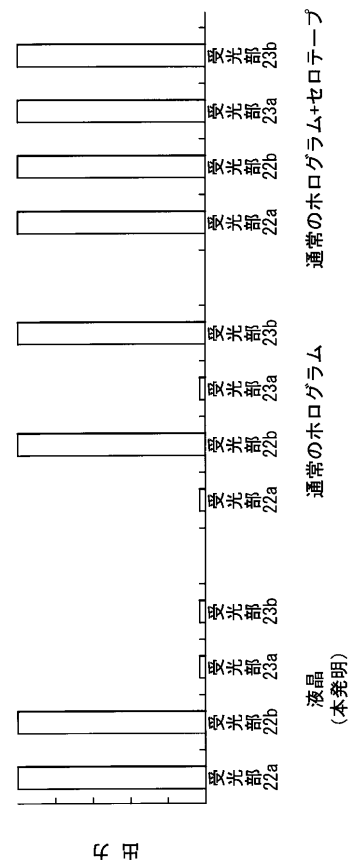
【図 7】



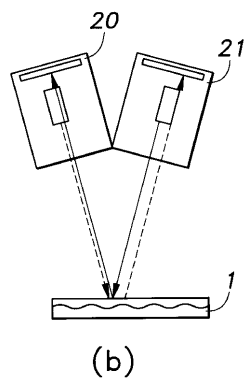
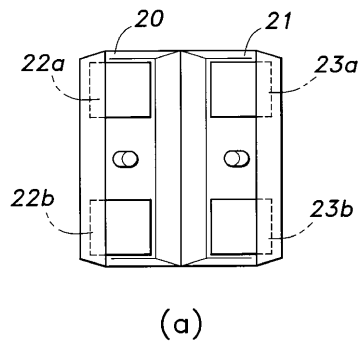
【図 8】



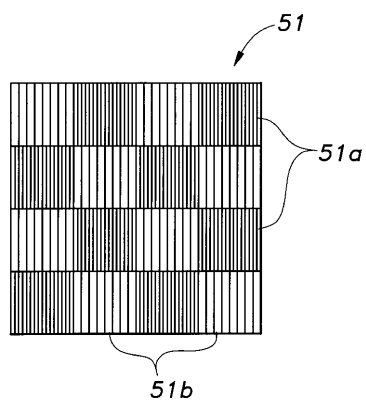
【図 9】



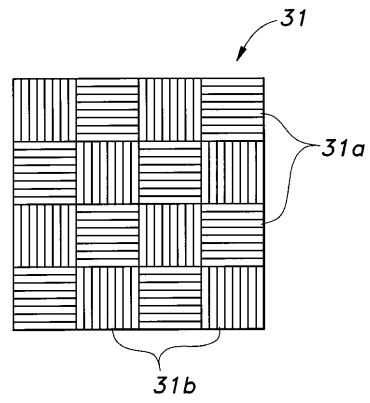
【図10】



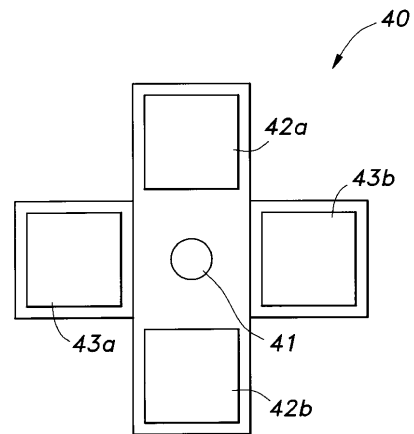
【図13】



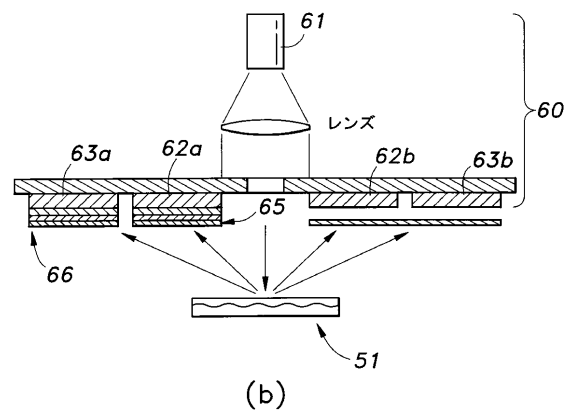
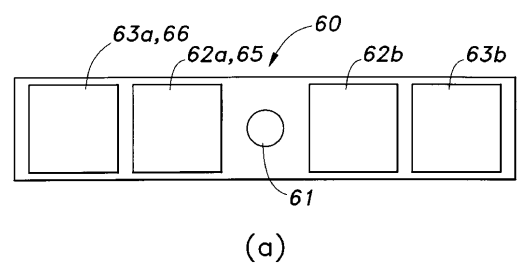
【図11】



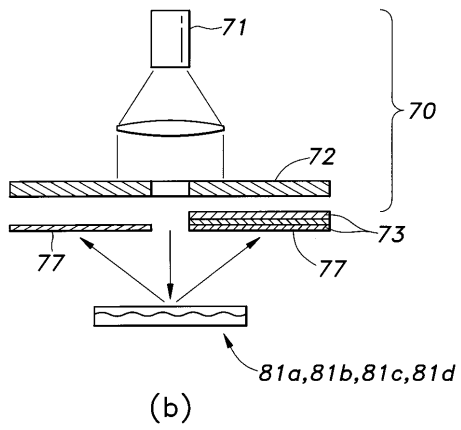
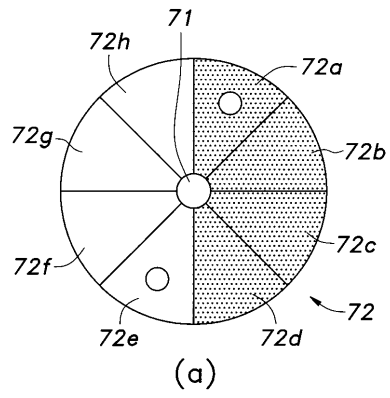
【図12】



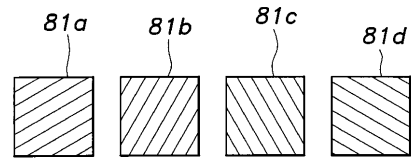
【図14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

審査官 栗田 雅弘

- (56)参考文献 特開平06-111008 (JP, A)
特開平10-039258 (JP, A)
特開平09-269296 (JP, A)
特開平10-122969 (JP, A)
特開平08-276659 (JP, A)
特開平06-138803 (JP, A)
特開平11-042875 (JP, A)
特開平11-277957 (JP, A)
特開平11-151877 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B44F 1/12

B42D 15/10

G02B 5/32