

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4586630号
(P4586630)

(45) 発行日 平成22年11月24日 (2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月17日 (2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

G 0 2 F 1/13 5 0 5

G 0 2 B 5/18 (2006.01)

G 0 2 B 5/18

G 0 3 B 13/06 (2006.01)

G 0 3 B 13/06

G 0 3 B 17/20 (2006.01)

G 0 3 B 17/20

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-150027 (P2005-150027)
 (22) 出願日 平成17年5月23日 (2005.5.23)
 (65) 公開番号 特開2006-330103 (P2006-330103A)
 (43) 公開日 平成18年12月7日 (2006.12.7)
 審査請求日 平成20年4月3日 (2008.4.3)

(73) 特許権者 000004112
 株式会社ニコン
 東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
 (74) 代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀
 (72) 発明者 小石 裕之
 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
 式会社ニコン内
 審査官 小濱 健太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回折型表示装置およびカメラのファインダ内表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間に、屈折率等方性材料で構成される屈折率等方性領域と屈折率異方性の液晶を含む屈折率異方性領域とが基板面に沿う方向に交互に配置された回折表示部と、前記回折表示部の周囲に設けられて、前記液晶と前記屈折率等方性材料との混合材料で形成される非表示部とを有する回折光学素子と、

直線偏光の照明光を前記回折光学素子の側面から入射する照明手段とを備え、

入射した照明光を前記回折表示部が設けられた基板面から出射することを特徴とする回折型表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の回折型表示装置において、

前記照明手段は、自然偏光または部分偏光の状態を有する無偏光を出射する光源と、前記光源から出射された光を前記液晶基板に垂直な方向の直線偏光に変換する偏光変換素子とを備えることを特徴とする回折型表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の回折型表示装置において、

前記屈折率等方性領域は、高分子モノマーが硬化してポリマーとなっている領域であり

前記屈折率異方性領域は、高分子ポリマー中に液晶が分散していることを特徴とする回折型表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の回折型表示装置において、
前記光源は、LEDであることを特徴とする回折型表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の回折型表示装置において、
前記偏光変換素子として、偏光選択性を有するホログラム素子を用いたことを特徴とする回折型表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の回折型表示装置において、
前記照明手段と前記液晶基板の側面との間に配設され、前記照明光の前記液晶基板の面に沿った放射角を変換する放射角変換手段を設けたことを特徴とする回折型表示装置。 10

【請求項 7】

請求項 6 に記載の回折型表示装置において、
前記放射角変換手段は、前記回折光学素子に入射した前記照明光が前記回折光学素子の側面界面において全反射されるように放射角を変換することを特徴とする回折型表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の回折型表示装置を備え、
前記回折光学素子をカメラのファインダスクリーンの近傍に配置し、前記回折表示部で回折された照明光をファインダ内表示に用いることを特徴とするファインダ内表示装置。 20

【請求項 9】

請求項 8 に記載のファインダ内表示装置を備え、
前記ファインダ内表示装置は、前記ファインダスクリーンの像に前記回折表示部で回折された照明光による像を重畳して表示することを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回折型表示装置、およびカメラのファインダスクリーン近傍に配置される回折光学素子を有するファインダ内表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、カメラのファインダ内表示素子に屈折率型回折光学素子である液晶ホログラムを用いる技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この液晶ホログラムは、高分子分散型液晶の液晶板内に屈折率等方性領域と屈折率異方性領域との周期的層構造から成る屈折率型回折格子を形成したものである。液晶板の側面から照明光を入射させると、その光が屈折率型回折格子により回折されて液晶板からペンタプリズム方向へと出射され、その回折光による文字や図形をファインダ内表示として観察することができる。

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 191415 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、屈折率型回折格が形成されて文字や図形を表示する表示部の周囲の非表示部は、屈折率等方性領域を構成する材料と屈折率異方性領域を構成する材料とが未硬化の状態で混合された状態になっている。そのため、照明光が入射すると光散乱を起こし、表示されている文字や図形の表示コントラストを低下させてしまい、光学表示装置としての機能が極端に低下するという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 の発明による回折型表示装置は、一対の基板間に、屈折率等方性材料で構成さ 50

れる屈折率等方性領域と屈折率異方性の液晶を含む屈折率異方性領域とが基板面に沿う方向に交互に配置された回折表示部と、回折表示部の周囲に設けられて、液晶と屈折率等方性材料との混合材料で形成される非表示部とを有する回折光学素子と、直線偏光の照明光を回折光学素子の側面から入射する照明手段とを備え、入射した照明光を回折表示部が設けられた基板面から出射することを特徴とする。

請求項2の発明は、請求項1に記載の回折型表示装置において、照明手段が、自然偏光または部分偏光の状態を有する無偏光を出射する光源と、光源から出射された光を液晶基板に垂直な方向の直線偏光に変換する偏光変換素子とを備えるようにしたものである。

請求項3の発明は、請求項1または2に記載の回折型表示装置において、屈折率等方性領域は、高分子モノマーが硬化してポリマーとなっている領域であり、屈折率異方性領域は、高分子ポリマー中に液晶が分散していることを特徴とする。

10

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載の回折型表示装置において、光源は、LEDであることを特徴とする。

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載の回折型表示装置において、偏光変換素子として、偏光選択性を有するホログラム素子を用いたものである。

請求項6の発明は、請求項1～5のいずれか一項に記載の回折型表示装置において、照明手段と液晶基板の側面との間に配設され、照明光の液晶基板の面に沿った放射角を変換する放射角変換手段を設けたものである。

請求項7の発明は、請求項6に記載の回折型表示装置において、放射角変換手段は、液晶基板の側面界面において照明光が全反射されるように放射角を変換するものである。

20

請求項8の発明によるカメラのファインダ内表示装置は、請求項1～7のいずれか一項に記載の回折型表示装置を備え、回折光学素子をカメラのファインダスクリーンの近傍に配置し、回折表示部で回折された照明光をファインダ内表示に用いることを特徴とする。

請求項9の発明に係るカメラは、請求項8に記載のファインダ内表示装置を備え、ファインダスクリーンの像に回折表示部で回折された照明光による像を重畳して表示するようにしたものである。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、直線偏光の照明光を回折光学素子の側面から入射するようにしたので、非表示部において照明光が散乱されるのを低減することができ、コントラストおよび視認性の向上を図ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は本発明の一実施の形態を示す図であり、本発明によるファインダ内表示装置を備えた一眼レフカメラの概略構成を示す図である。カメラボディ1には、撮影レンズ2を備えるレンズ鏡筒3が交換可能に装着されている。4は記録媒体であるフィルムである。図1では銀塩フィルムを用いる一眼レフカメラを例に示したが、一眼レフ方式のデジタルカメラであれば記録媒体としてCCDやCMOS等の撮像素子が用いられる。

【0008】

40

撮影レンズ2とフィルム4との間には、被写体光をファインダ光学系へと反射するクイックリターンミラー5が配設されている。なお、図示していないが、フィルム4とクイックリターンミラー5の間にはシャッターが設けられている。フィルム4の感光材料面と光学的に共役な位置にはファインダスクリーン6が配置されており、被写体11からの被写体光はクイックリターンミラー5に反射されファインダスクリーン6上に結像する。ファインダスクリーン6上に結像された被写体像は、ペンタプリズム7および接眼レンズ8を介して観察することができる。なお、撮影の際にはクイックリターンミラー5が被写体光の光路上から光路外へと移動され、フィルム4上に被写体像が結像される。

【0009】

また、カメラボディ1内には、ファインダ内表示素子9がファインダスクリーン6に隣

50

接して配置されている。ファインダ内表示素子 9 の側方には、ファインダ内表示素子 9 を照明するための光源 10 が配置されている。この光源 10 には LED 等が用いられる。光源 10 とファインダ内表示素子 9 との間には、光源 10 からの光を直線偏光に変換する偏光変換素子である偏光板 12 が配設されている。

【0010】

光源 10 から出射された光は偏光板 12 で直線偏光に変換され、側面からファインダ内表示素子 9 内に入射する。後述するようにファインダ内表示素子 9 は屈折率型回折格子を用いた表示部を有する回折光学素子であり、ファインダ内表示素子 9 内に入射した光は、屈折率型回折格子によってペンタプリズム 7 方向へ回折される。ファインダ内表示素子 9 は駆動回路 13 により駆動制御されており、屈折率型回折格子で構成される表示部によりファインダ視野内に所定の情報を、例えば焦点検出エリア等を表示する。

10

【0011】

ファインダ内表示素子 9 から出射された回折光は、ペンタプリズム 7 によって反射され、接眼レンズ 8 を介して撮影者に所定の情報として観察される。その結果、所定の情報が上述の被写体像に重ねてファインダ視野内に表示され、撮影者は被写体像と所定の情報とを同時に観察することが可能となる。

【0012】

〔ファインダ内表示素子 9 の説明〕

次に、ファインダ内表示素子 9 について詳細に説明する。図 2 はファインダ内表示素子 9 の表示部と非表示部とを説明する図であり、ファインダ内表示素子 9 の断面を模式的に示したものである。ファインダ内表示素子 9 は一対のガラス基板 20, 21 を有しており、各ガラス基板 20, 21 の対向する面には透明電極 22, 23 がそれぞれ形成されている。透明電極 22, 23 は同一形状に形成されており、表示部の表示形態（文字や図形）に応じた形状を有している。透明電極 22, 23 は上述した駆動回路 13 に接続されており、駆動回路 13 により透明電極 22, 23 に印加される電圧が制御される。

20

【0013】

透明電極 22, 23 を備えたガラス基板 20, 21 の間には液晶部材 24 が設けられており、ガラス基板 20, 21 の間の周辺部分に配設されるシール材 26 により密封されている。液晶部材 24 には高分子分散型液晶が用いられ、透明電極 22, 23 が設けられていない非表示部 24A は屈折率等方性を有する材料（高分子モノマー）と屈折率異方性を有する材料（液晶）とが未硬化の状態で混合された状態になっている。

30

【0014】

一方、透明電極 22, 23 によって挟まれた表示部 24B は液晶ホログラムとなっている部分であり、屈折率等方性領域層 241 と屈折率異方性領域層 242 とが、ファインダ内表示素子 9 の面に沿うように照明光の進行方向に交互に繰り返される縞状の多層構造を形成している。屈折率等方性領域層 241 は上述した高分子モノマーが硬化してポリマーとなっている領域であり、屈折率異方性領域層 242 では硬化した高分子ポリマー中に屈折率異方性材料である液晶が分散している。

【0015】

図 2 に示すような多層構造を形成するには、レーザ光等を用いて干渉縞 25 を形成し、その干渉縞 25 が形成された領域にモノマーと液晶とが混合状態となった液晶基板を配設する。そのとき、非表示部 24A に干渉縞 25 が形成されないようにガラス基板 20, 21 にマスクを形成する。モノマーは光重合により硬化するが、この際、干渉により光強度が強くなっている干渉縞明部 251 においてはモノマーが硬化したポリマーの層が形成される。逆に、光強度が弱い干渉縞暗部 252 における光重合速度は、干渉縞明部 251 における光重合速度よりも遅いため、光強度が強い領域（光重合速度が速い部分）にモノマーが引き寄せられる分だけ液晶の方の密度が高くなる。その結果、ポリマーからなる屈折率等方性領域層 241 と液晶密度の高いポリマーからなる屈折率異方性領域層 242 との層構造が、干渉縞と同一パターンで形成される。

40

【0016】

50

上述したように、表示部 2 4 B を挟むように設けられた透明電極 2 2 , 2 3 には駆動回路 1 3 (図 1 参照) によって電圧を印加することができるが、ポリマーからなる屈折率等方性領域層 2 4 1 は電圧が印加されているか否かによらず、等方的な屈折率を有している。一方、ポリマー中に液晶が分散している屈折率異方性領域層 2 4 2 は、電圧が印加されているか否かによって液晶の配向が変化し、それに伴って屈折率も変化する。

【 0 0 1 7 】

透明電極 2 2 , 2 3 に電圧が印加されていない状態では、光源 1 0 の照明光のように表示部 2 4 B の積層方向に向かって入射する光に対しては、液晶の屈折率とポリマーの屈折率とはブラッグ回折条件を満たすような互いに異なった屈折率値をとるようになっている。すなわち、電圧が印加されていない状態では、表示部 2 4 B には屈折率の大きい層と屈折率の小さい層とが交互に並んだ屈折率型回折格子が形成される。このときの回折条件は、回折光がペンタプリズム 7 の方向に回折されるように設定されている。一方、電圧が印加された状態では、屈折率異方性領域層 2 4 2 内の液晶の配向が変化するとともに屈折率も変化し、液晶の屈折率がポリマーの屈折率と等しくなる。その結果、入射した光は回折されることなく表示部 2 4 B を透過する。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、ファインダ内表示素子 9 の透明電極への電圧のオン・オフと、表示のオン・オフとの関係を示す図である。図 3 (a) は印加電圧オフの状態を示し、図 3 (b) は印加電圧オンの状態を示す。なお、図 3 では、ファインダ内表示素子 9 に 3 つの表示部 3 0 A , 3 0 B , 3 0 C が設けられており、各表示部 3 0 A ~ 3 0 C には上述した表示部 2 4 B と同様に屈折率等方性領域層と屈折率異方性領域層との層構造が形成されている。

【 0 0 1 9 】

表示部 3 0 A ~ 3 0 C を挟む透明電極への電圧印加をオフすると、上述したように層構造部分が屈折率型回折格子として機能し、図 3 (a) のように照明光が図示上方 (ペンタプリズム 7 方向) に回折されファインダ内表示素子 9 から出射される。その結果、撮影者は被写体像に表示部 3 0 A ~ 3 0 C の表示が重畳されて観察される。一方、透明電極への印加電圧をオンすると、図 3 (b) のように照明光は層構造部分で回折されず透過するので、接眼レンズ 8 (図 1 参照) へと導かれることなく撮影者には被写体像のみが観察されることとなる。

【 0 0 2 0 】

このように、本実施の形態では、電圧が印加されていない状態において液晶の屈折率とポリマーの屈折率との間に屈折率差が生じて光を回折し、電圧印加時に液晶の配向が変化して液晶の屈折率とポリマーの屈折率とが等しくなるような構成とした。しかし、液晶の配向はこれに限られるものではなく、電圧が印加されていない状態において液晶の屈折率とポリマーの屈折率とが等しく、電圧印加時に液晶の配向が変化して液晶とポリマーとの間に屈折率差が生じて光を回折するような構成としても良い。

【 0 0 2 1 】

また、上述した実施の形態では、一对のガラス基板 2 0 , 2 1 の各々に同一形状の透明電極を形成したが、ガラス基板 2 0 , 2 1 の内の一方のガラス基板に透明電極を形成し、他方のガラス基板には基板面全体に一樣に透明電極を形成するようにしても良い。このような構成のファインダ内表示素子でも、上述したファインダ内表示素子 9 と同様に回折光による表示をファインダ視野内に表示することができる。

【 0 0 2 2 】

[偏光板 1 2 の説明]

次に、偏光板 1 2 の機能について図 4 を参照して説明する。図 4 は、ファインダ内表示素子 9 の非表示部 2 4 A (図 2 参照) の部分の液晶の状態を模式的に示したものであり、(a) は断面図、(b) は (a) の B - B 断面図である。上述したように、非表示部 2 4 A においては、非表示部 2 4 A は屈折率等方性を有する材料 (高分子モノマー) と屈折率異方性を有する材料 (液晶) とが未硬化の状態で混合された状態になっており、4 1 は液晶分子を表している。照明光は図示左側から入射する。

【 0 0 2 3 】

図 4 (a) の断面図のような横方向から見ると、ガラス基板 2 0 , 2 1 に挟まれた液晶中の液晶分子 4 1 は寝た状態で層状になっている。なお、本実施の形態のファインダ内表示素子 9 では配向膜を使用していないので、厳密に層状になっておらず若干傾いているものもあるが、概略的には層状になっている。一方、図 4 (b) の断面図のようにファインダ内表示素子 9 を基板上方から見た場合には、液晶分子 4 1 の向き (液晶分子光軸方向) がランダムになっている。

【 0 0 2 4 】

液晶分子 4 1 の向きが図 4 のような状態になっているファインダ内表示素子 9 の側面から、符合 4 2 A で示すような直線偏光が入射した場合を考える。液晶分子 4 1 が寝ているため、直線偏光 4 2 A のように基板に垂直な直線偏光に対しては、液晶の屈折率とモノマーの屈折率とが同じ値となる。そのため、直線偏光 4 2 A は散乱されることなく非表示部 2 4 A を透過する。一方、基板に平行な直線偏光 4 2 B に対しては、液晶分子 4 1 の向きがランダムになっているために液晶の屈折率とモノマーの屈折率とが異なる値となり、非表示部 2 4 A において散乱が生じる。

【 0 0 2 5 】

そのため、本実施の形態では、図 1 , 3 に示すように、基板に垂直な方向の偏光光を透過する偏光板 1 2 を光源 1 0 とファインダ内表示素子 9 との間に配設した。ファインダ内表示素子 9 には基板に垂直な直線偏光 4 2 A のみが入射されるため、非表示部 2 4 A において照明光の散乱が生じない。その結果、図 3 (a) の表示部 3 0 A ~ 3 0 C と表示部周辺 20

【 0 0 2 6 】

また、直線偏光 4 2 A は、図 2 の透明電極 2 2 , 2 3 に電圧を印加したときの液晶分子光軸方向と平行となるため、ファインダ内表示素子 9 から出射される回折光の回折効率を高めることができ、さらにコントラスト向上が図れる。なお、上述した実施の形態では、光源 1 0 と偏光板 1 2 とにより直線偏光成分の照明光を生成するようにしたが、このような照明光を生成するものであれば種々の照明手段を用いることができる。例えば、照明光を直線偏光 4 2 A に変換する光学素子として、吸収型の偏光板 1 2 に代えて偏光選択性のホログラムを用いても良い。

【 0 0 2 7 】

(変形例)

図 5 は本実施の形態の変形例を示す図であり、(a) はファインダ内表示素子 9 を側方から見た断面図であり、(b) は平面図である。変形例においては、偏光板 1 2 とファインダ内表示素子 9 との間にホログラム拡散素子 5 0 が配設されている。光源 1 0 には LED が用いられるが、LED の場合、光が $\pm 30 \sim 40$ 度程度の角度で放射される。これに対して、ホログラム拡散素子 5 0 により光線の角度を大きくするように変更することにより、ファインダ内表示素子 9 内に入射した光を、ファインダ内表示素子 9 の側面において全反射させるようにすることができる。

【 0 0 2 8 】

その結果、ファインダ内表示素子 9 の全域に照明光を均一に行きわたらせることが可能となり、表示部 3 0 A ~ 3 0 C による表示を均一に行わせることができる。なお、ホログラム拡散素子 5 0 による拡散の度合い (角度変更の度合い) は、ファインダ内表示素子 9 の配置や寸法および全反射角度等を考慮することにより最適な値に設定される。また、照明光の放射角度を変えて拡散を行う素子として機能する放射角変換手段であれば、ホログラム拡散素子に限らない。

【 0 0 2 9 】

以上では、本発明による回折型表示装置をカメラのファインダ内表示素子に用いた場合について説明したが、カメラ以外の各種光学装置に搭載しても良い。また、ファインダ内表示素子 9 は透明電極 2 2 , 2 3 の電圧印加をオンオフして表示のオンオフができる構成であったが、透明電極を有していない回折型表示装置にも本発明は適用できる。すなわち

10

20

30

40

50

、図 2 のファインダ内表示素子 9 において透明電極 2 2 , 2 3 を省略した場合、屈折率異方性領域層 2 4 2 内の液晶分子の配向状態は透明電極 2 2 , 2 3 の印加電圧をオフとした場合と同じなので、常に回折機能が発生していることになる。そのため、光源 1 0 がオン状態である限り、表示部 2 4 B の表示が行われることになる。また、光源 1 0 のオンオフにより表示部 2 4 B のオンオフ制御を行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明の一実施の形態を示す図であり、本発明によるファインダ内表示装置を備えた一眼レフカメラの概略構成を示す図である。

【図 2】ファインダ内表示素子 9 の表示部と非表示部とを説明する図であり、ファインダ内表示素子 9 の模式図である。

10

【図 3】ファインダ内表示素子 9 の透明電極への電圧のオン・オフと、表示のオン・オフとの関係を示す図であり、(a) は印加電圧オフの状態を示し、(b) は印加電圧オンの状態を示す。

【図 4】ファインダ内表示素子 9 の非表示部 2 4 A に部分を模式的に示したものであり、(a) は断面図、(b) は (a) の B - B 断面図である。

【図 5】本実施の形態の変形例を示す図であり、(a) はファインダ内表示素子 9 を側方から見た断面図であり、(b) は平面図である。

【符号の説明】

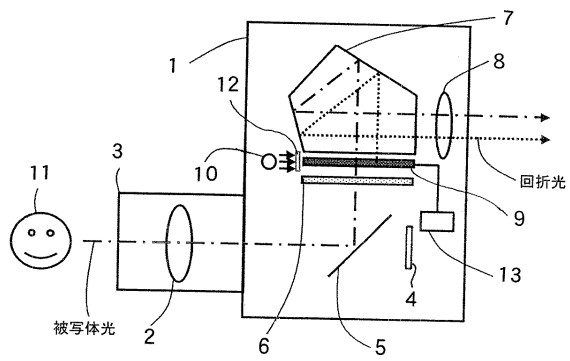
【 0 0 3 1 】

20

1 : カメラボディ	6 : ファインダスクリーン
9 : ファインダ内表示素子	1 0 : 光源
1 2 : 偏光板	1 3 : 駆動回路
2 4 : 液晶部材	2 4 A : 非表示部
2 4 B , 3 0 A ~ 3 0 C : 表示部	4 2 A , 4 2 B : 直線偏光
5 0 : ホログラム拡散素子	2 4 1 : 屈折率等方性領域層
2 4 2 : 屈折率異方性領域層	

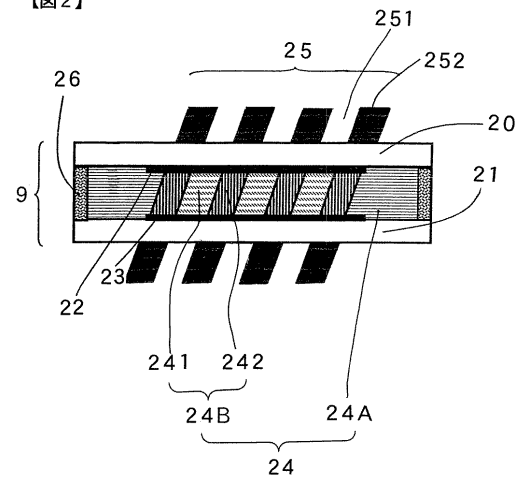
【図1】

【図1】



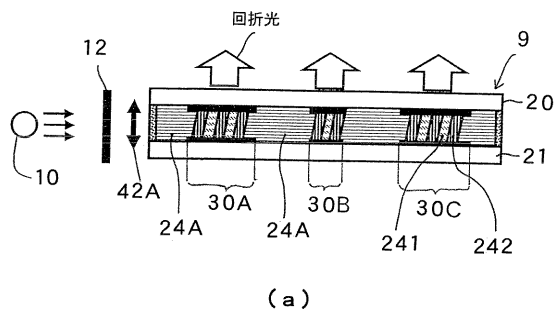
【図2】

【図2】

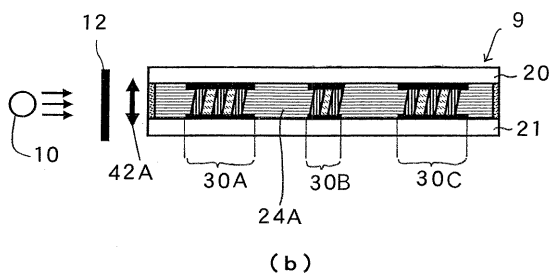


【図3】

【図3】



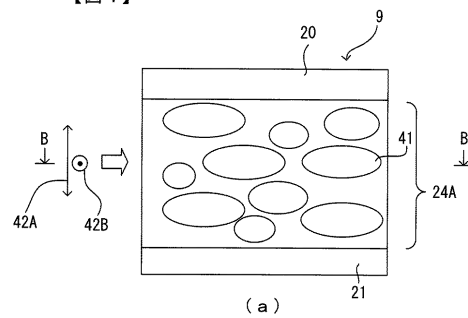
(a)



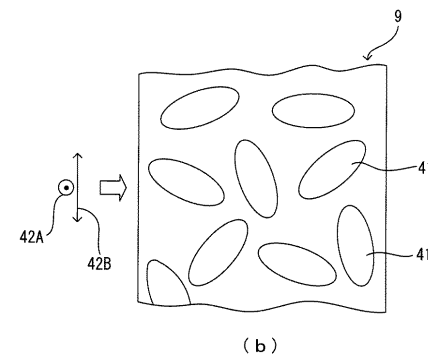
(b)

【図4】

【図4】



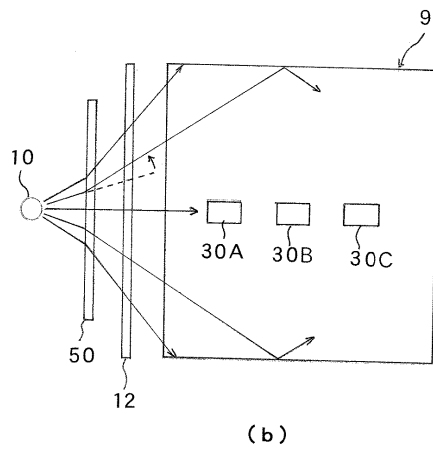
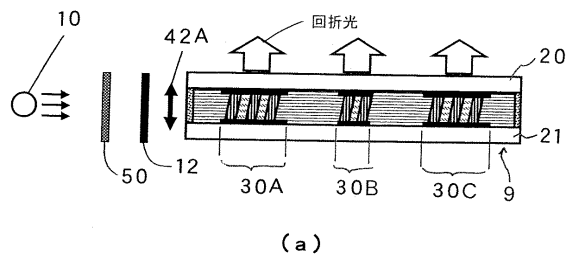
(a)



(b)

【図 5】

【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-191415(JP,A)
特開2002-023107(JP,A)
特開2002-221621(JP,A)
特表2003-532918(JP,A)
特開2002-122906(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02F 1/13
G02B 5/18