

(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2008-66032

(P2008-66032A)

(43) 公開日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
F 2 1 V 8/00 (2006.01)		F 2 1 V	8/00	6 O 1 D	2 H O 3 8
F 2 1 S 2/00 (2006.01)		F 2 1 S	1/00	E	
G O 2 B 6/00 (2006.01)		G O 2 B	6/00	3 3 1	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)		F 2 1 Y	101:02		

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-240589 (P2006-240589)	(71) 出願人	000138200
(22) 出願日	平成18年9月5日 (2006.9.5)		株式会社モリテックス
			東京都渋谷区神宮前3丁目1番14号
		(74) 代理人	100084984
			弁理士 澤野 勝文
		(74) 代理人	100094123
			弁理士 川尻 明
		(72) 発明者	吉 田 均
			埼玉県さいたま市桜区田島9-21-4
			株式会社モリテック
			スさいたま事業所内
		(72) 発明者	清 水 雅 之
			埼玉県さいたま市桜区田島9-21-4
			株式会社モリテック
			スさいたま事業所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

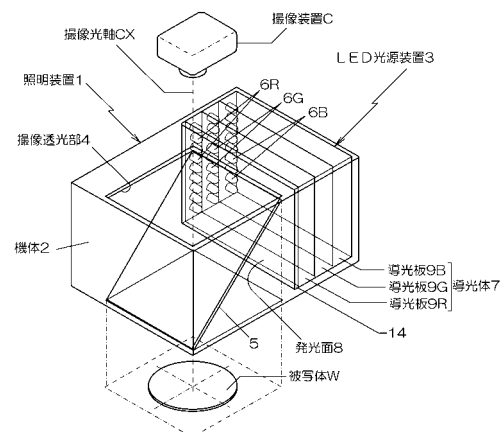
【課題】

LEDの照明光を照射して被写体となる工業製品を撮像した画像により製品検査を行う場合などに、表面が光沢処理されている製品に照射しても画像に照明の輝度ムラや色ムラが写り込むことがなく、製品検査の検査精度を向上させる。

【解決手段】

撮像光軸(C)が貫通する撮像透光部(4)を備えた機体(2)に、発光波長の異なる複数種類のLED(6R, 6G, 6B)の光を導光体(7)で散乱させて発光面(8)から照明光軸(LX)方向に照射させるLED光源装置が取り付けられ、導光体(7)は、発光面(8)を照明光軸(LX)に向けて積層された複数枚の導光板(9R, 9G, 9B)を備え、夫々の導光板には、発光面(8)と直交する面にLED(6R, 6G, 6B)を所定ピッチで装着すると共に、照明光軸(LX)方向の各列とも発光波長の組み合わせが等しくなるように配列した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像装置で撮像される被写体に照明光を照射する照明装置であって、

撮像装置から被写体に向かう撮像光軸が貫通する撮像透光部を備えた機体に、発光波長の異なる複数種類の L E D の光を導光体で散乱させて発光面から照明光軸方向に照射させる L E D 光源装置が取り付けられ、

前記導光体は、発光面を照明光軸に向けて積層された複数枚の導光板を備え、

夫々の導光板には、前記発光面と直交する面に前記 L E D が所定ピッチで装着され、

該 L E D が、照明光軸方向の各列とも発光波長の組み合わせが等しくなるように配列されたことを特徴とする照明装置。

10

【請求項 2】

前記機体に取り付けられた L E D 光源装置の照明光軸が撮像光軸に対して所定角度で交差すると共に、その交差点に照明光を被写体に反射させるビームスプリッタが配されて成る請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 3】

前記機体が撮像光軸を囲む環状に形成され、その底面側に前記 L E D 光源装置が配され、前記導光体は、外周面を L E D 装着面とし、底面を発光面とする帯環状の透明導光板が複数層積層して形成されて成る請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 4】

前記機体が撮像光軸を囲む環状多角形に形成され、その底面側に前記 L E D 光源装置が配され、前記導光体は、環状多角形の各辺ごとに外周側を L E D 装着面とし、底面を発光面とする透明導光板が複数層積層して形成されて成る請求項 1 記載の照明装置。

20

【請求項 5】

前記 L E D を発光波長ごとに点灯 / 消灯し、または、調光する駆動回路を備えた請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 6】

前記導光体が、L E D の種類に応じた数だけ前記導光板を積層してなる請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 7】

前記各導光板ごとに発光波長の等しい L E D が装着された請求項 1 記載の照明装置。

30

【請求項 8】

前記導光体が、R G B 各色の L E D を装着した三層の透明導光板を積層して成る請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 9】

前記各導光板の底面部に、前記 L E D から入射された光を散乱させる散乱凹部が形成された請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 10】

前記散乱凹部が、L E D 装着面と平行な直線状又は同心円状に形成され、且つ、L E D 装着面から離れるにしたがってピッチが狭くなるように形成された請求項 8 記載の照明装置。

40

【請求項 11】

前記線状の散乱凹部が、その長手方向にドット状のピットを連続形成して成る請求項 10 記載の照明装置。

【請求項 12】

前記導光体の発光面及び L E D 装着面以外の面が、光散乱反射板で囲まれて成る請求項 1 記載の照明装置。

【請求項 13】

前記導光体の発光面に光散乱透過板が積層されて成る請求項 1 記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、各色ＬＥＤ（発光ダイオード）から照射された光を導光体の内部で散乱させ、発光面からその散乱光を均一に出射させて、撮像装置で撮像される被写体に照射する照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

工業製品の検査・品質管理などに画像検査が幅広く用いられており、工場内で製品を明瞭に撮像するために、安定した照明光を長時間照射し続けることができ、消費電力も少ない照明装置が要請されている。

【0003】

このため、正面を発光面とする透明導光体の側面にＬＥＤ...が配され、各ＬＥＤ...からの照射光を導光体内部で散乱させ、発光面から出射させる照明装置が提案されている。

【特許文献１】特許第３１８７２８０号公報

【0004】

これによれば、光源としてＬＥＤを用いているので、電流制御により安定した照明光を長時間照射することができ、消費電力も少ないので、メンテナンスコスト・ランニングコストを低減することができる。

しかも、最近では高輝度ＬＥＤが開発されているので、ＬＥＤとしてこれらを配列することにより照明光源として十分な明るさも確保できる。

【0005】

ところで、この種の照明装置を使用する場合に、検査対象によっては、特定の波長の光を透過／反射しにくいことがあるため、汎用ラインでは照明光の波長（色）を任意に選択できるようにすることが望ましい。

このため、側面にＲＧＢの各色ＬＥＤを順に配列したり、個々の素子内にＲＧＢチップが配されたカラーＬＥＤを配列して、各色ごとに光量制御を行うことにより、任意の色で発光可能にした照明装置も提案されている。

【0006】

しかしながら、ＲＧＢの各色ＬＥＤを隙間なく並べたとしても、素子の直径分のピッチで配列せざるを得ないので、各色の光が十分に混色されず、色ムラを生じるという問題があった。また、単色の照明光を照射するときには、同色のＬＥＤとの間に３ピッチ分の間隔が形成されてしまうので輝度ムラを起し、各色の素子数は１／３になるため単純計算で輝度が１／３に低下するという問題があった。

したがって、このような色ムラや輝度ムラは、金属製品や樹脂製品など表面が光沢処理されている場合に写り込みを起し、そのような画像に基づいて製品検査を行うと、画像解析の精度が高ければ高いほど良好製品を不良製品として検出しまうため、結果として検出精度が低下するという矛盾を生ずる。

【0007】

これに対し、個々の素子内にＲＧＢチップを配したカラーＬＥＤを用いれば、そのような配列ピッチに起因する色ムラを生じることはないが、各チップごとに発光特性（色合い・明るさ）が異なるために色ムラを生じやすく、カラーＬＥＤを分解してチップを交換することも不可能であるからそのような色ムラをなくすることは困難である。

しかも、光を均一に混色するために光散乱処理剤などを用いているので、輝度がさらに低下するという問題もあった。

さらに、単色照明を行う場合に、高輝度の光を照射させるには高輝度ＬＥＤを使用せざるを得ず、輝度は使用するＬＥＤの各素子の光学特性に依存するため、それ以上の明るさで発光させることができない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

20

30

40

50

そこで本発明は、ＬＥＤの照明光を照射して被写体となる工業製品を撮像した画像により製品検査を行う場合などに、表面が光沢処理されている製品に照射しても画像に照明の輝度ムラや色ムラが写り込むことがなく、製品検査の検査精度を向上できるようにすることを技術的課題としている。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

この課題を達成するために、本発明は、撮像装置で撮像される被写体に照明光を照射する照明装置であって、撮像装置から被写体に向かう撮像光軸が貫通する撮像透光部を備えた機体に、発光波長の異なる複数種類のＬＥＤの光を導光体で散乱させて発光面から照明光軸方向に照射させるＬＥＤ光源装置が取り付けられ、前記導光体は、発光面を照明光軸に向けて積層された複数枚の導光板を備え、夫々の導光板には、前記発光面と直交する面に前記ＬＥＤが所定ピッチで装着され、該ＬＥＤが、照明光軸方向の各列とも発光波長の組み合わせが等しくなるように配列されたことを特徴としている。

10

【発明の効果】

【００１０】

本発明に係る照明装置によれば、ＬＥＤ光源装置が配された機体に撮像透光部が形成され、該透光部に撮像装置の撮像光軸を貫通させることができるので、ＬＥＤ光源装置で被写体を照明しながら撮像することができる。

ＬＥＤ光源装置は、発光波長の異なる複数種類のＬＥＤからの光を導光体で散乱させて発光面から照明光軸方向に照射させ、導光体は、照明光軸方向に例えば３枚の導光板を積層して形成されている。

20

そして、夫々の導光板の積層面と直交する側面にＲＧＢの３原色のＬＥＤが色別に配列されており、導光板の積層方向に沿ってＬＥＤの発光波長の組み合わせが各列とも等しく配列されている。

【００１１】

したがって、単色照明を行う場合は、いずれか一色のＬＥＤのみを点灯すれば、その光が導光体内部で散乱され、正面の発光面から出射される。ＬＥＤは近接させて配列することができ、ＲＧＢのＬＥＤを一列に並べるときのように同色のＬＥＤとの間に３ピッチ分の間隔が形成されることがなく、輝度ムラを起こすことがないし、一色あたりの素子数を減らすこともないので、輝度が低下することもない。

30

また、混色照明を行う場合は、任意の２色以上のＬＥＤを点灯すれば、その光が導光体内部で散乱され発光面から出射される。各色のＬＥＤを配列した導光板は発光方向に対して前後に配設されているので、色ムラを起こすことがなく、発光面から均一な混色光を出射させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１２】

本例では、ＬＥＤ（発光ダイオード）の照明光を照射して被写体となる工業製品を撮像した画像により製品検査を行う場合などに、表面が光沢処理されている製品に照射しても画像に照明の輝度ムラや色ムラが写り込むことがなく、製品検査の検査精度を向上させるという目的を達成するために、撮像装置から被写体に向かう撮像光軸が貫通する撮像透光部を備えた機体に、発光波長の異なる複数種類のＬＥＤの光を導光体で散乱させて発光面から照明光軸方向に照射させるＬＥＤ光源装置が取り付けられ、前記導光体は、発光面を照明光軸に向けて積層された複数枚の導光板を備え、夫々の導光板には、前記発光面と直交する面に前記ＬＥＤを所定ピッチで装着して、照明光軸方向の各列とも発光波長の組み合わせが等しくなるように配列した。

40

【００１３】

図１は本発明に係る照明装置の一例を示す断面図、図２はその側面図、図３はＬＥＤ光源装置を示す斜視図、図４はその側面図、図５は他の実施形態を示す斜視図、図６はそのＬＥＤ光源装置を示す平面図、図７はさらに他の実施形態を示す斜視図、図８はそのＬＥＤ光源装置を示す平面図である。

50

【実施例 1】

【0014】

図 1 ~ 図 4 に示す照明装置 1 は、撮像装置 C から被写体 W に向かう撮像光軸 C X 上に配されて、被写体 W に照明光を照射する際に使用される。

この照明装置 1 は、直方体形状の機体 2 に LED 光源装置 3 が取り付けられて成り、機体 2 には撮像光軸 X が貫通する撮像透光部 4 が形成されている。

そして、撮像透光部 4 内で、LED 光源装置 3 の照明光軸 L X と撮像光軸 C X が所定角度（本例では直角）で交差され、その交差点 R P を通るように、LED 光源装置 3 の照明光を被写体 W に向けて反射させるハーフミラー（ビームスプリッタ）5 が配されている。

【0015】

10

また、LED 光源装置 3 は、発光波長の異なる複数種類（本例では RGB の三原色の発光波長）の LED 6 R、6 G、6 B から照射された光を導光体 7 で散乱させ、その散乱光を発光面 8 から照明光軸 L X 方向に照射させるようになっている。

導光体 7 は、照明光軸 L X 方向に複数枚（本例では 3 枚）の導光板 9 R、9 G、9 B が積層されて形成されている。

そして、夫々の導光板 9 R、9 G、9 B の発光面 8 と直交する一側面が LED 装着面 10 に形成されており、各装着面 10 に各色の LED 6 R、6 G、6 B が嵌め付けられている。

【0016】

20

すなわち、導光板 9 R には赤色の LED 6 R が装着され、導光板 9 G には緑色の LED 6 R が装着され、導光板 9 B には青色の LED 6 B が装着され、これにより、各 LED 6 R、6 G、6 B は照明光軸方向に沿って発光波長の組み合わせが各列とも等しくなるように配列されている。

【0017】

個々の導光板 9 R、9 G、9 B は、発光面 8 の背面 11 に、各 LED 6 R、6 G、6 B から入射した光を散乱させる散乱凹部 12 ... が形成されている。

この散乱凹部 12 ... は、LED 装着面 10 と平行な線状に形成され、且つ、LED 装着面 10 から離れるにしたがってピッチが狭くなるように形成されている。

このように、線状の散乱凹部 12 ... のピッチを変化させることにより、LED 装着面 10 に近い側は散乱光の量を少なくし、LED 装着面 10 から遠くなるにつれて散乱光の量を多くすることにより、発光面 8 から均一な散乱光が照射させることができる。

30

【0018】

散乱凹部 12 の形状は任意であるが、V 溝状に形成する場合に限らず、図 4 に示すように、レーザ加工により底面の直径 × 深さが 0.1 mm × 0.1 mm の円錐形状のドット状のピット 12 a を 0.1 mm ピッチで連続形成することにより線状に形成してもよい。

円錐形状のピット 12 a を連続形成した場合は、V 字溝に比して、LED 6 R、6 G、6 B から入射された光をよりランダムに散乱させることができ、これにより発光面 8 から照射される光の均一性が向上する。

【0019】

40

さらに、導光体 7 は、発光面 8 及び LED 装着面 10 を開放し、それ以外の面が光散乱反射板 13 で囲まれている。

これにより、発光面 8 及び LED 装着面 10 以外の面に光散乱反射板 13 が密着されて、これら各面から外部に出射される散乱光を導光体 7 内部に反射させ、その一部を照明光として有効利用することができる。

また、発光面 8 には光散乱透過板 14 が積層され、発光面 8 から照射される光をより均一に散乱し得るようになされている。

【0020】

なお、各色 LED 6 R、6 G、6 B には、各色ごとに点灯、消灯、調光することができる駆動回路 15 が接続され、各色（発光波長）ごとに光量をコントロールすることができるようになっている。

50

【 0 0 2 1 】

以上が本発明の一構成例であって、次にその作用について説明する。

駆動回路 1 5 により各色の L E D 6 R、6 G、6 B を点灯させると、その光は各導光板 9 R、9 G、9 B の背面 1 1 に形成された散乱凹部 1 2 や周囲の散乱反射板 1 3 で散乱され、さらには、光散乱透過板 1 4 でさらに散乱されて、発光面 8 から照明光軸 L X 方向に略均一な光分布の照明光が照射され、ハーフミラー 5 で反射されて被写体 W に照射されることとなる。

【 0 0 2 2 】

ここで、単色照明を行う場合は、駆動回路 1 5 により、L E D 6 R、6 G、6 B のいずれか一色のみを点灯させればよく、各色 L E D 6 R、6 G、6 B は近接させて隙間なく配列することができるので、R G B の L E D を一列に並べるときのように同色の L E D との間に 3 ピッチ分もの間隔が形成されることがない。

したがって、輝度ムラを生じないので、均一な単色照明が得られ、一色あたりの素子数を減らす必要もないので、輝度が低下することもない。

【 0 0 2 3 】

次いで、混色照明を行う場合は、駆動回路 1 5 により、L E D 6 R、6 G、6 B のうち任意の 2 色以上の L E D を点灯すれば、夫々の光が導光体 7 内で散乱される。

このとき、各色の L E D 6 R、6 G、6 B を配列した導光板 9 R、9 G、9 B は照明光軸 L X 方向に対して前後に配設されているので、発光面 2 8 から照射される照明光は、均一に混色されて色ムラを起こすことがなく、光分布も均一な状態で照射される。

このとき、必要に応じて各色 L E D 6 R、6 G、6 B の光量を個別にコントロールすれば、任意の色の照明光を照射することができる。

【 0 0 2 4 】

したがって、単色照明光や混色照明光により照明しながら被写体 W となる工業製品を撮像し、その画像により製品検査を行う場合などに、被写体 W の表面が光沢処理されていても、画像に照明の輝度ムラや色ムラが写り込むことがないので、製品検査の検査精度を向上することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 2 5 】

図 5 及び図 6 は本発明に係る照明装置の他の実施形態を示す。なお、図 1 ~ 4 と重複する部分は同一符号を付して詳細説明を省略する。

本例の照明装置 2 1 は、機体 2 2 が、撮像装置 C から被写体 W に至る撮像光軸 C X を囲む環状に形成され、その底面側に L E D 光源装置 2 3 が配されており、機体 2 2 の中央部が撮像透光部 2 4 となっている。

【 0 0 2 6 】

この L E D 光源装置 2 3 は、発光波長の異なる複数種類（本例では三原色 R G B の三種類）の L E D 6 R、6 G、6 B から照射された光を導光体 2 7 で散乱させ、その散乱光を下向きの発光面 2 8 から被写体 W に向う照明光軸 L X 方向に照射するようになっている。

導光体 2 7 は、照明光軸 L X 方向に複数枚（本例では 3 枚）の帯環状導光板 2 9 R、2 9 G、2 9 B が積層されて形成され、その底面側発光面 2 8 と直交する周面が L E D 装着面 3 0 に形成されて、各装着面 3 0 に各色の L E D 6 R、6 G、6 B が嵌め付けられている。

すなわち、導光板 2 9 R には赤色の L E D 6 R が装着され、導光板 2 9 G には緑色の L E D 6 R が装着され、導光板 2 9 B には青色の L E D 6 B が装着され、これにより、各 L E D 6 R、6 G、6 B は照明光軸方向に沿って発光波長の組み合わせが各列とも等しくなるように配列されている。

【 0 0 2 7 】

個々の導光板 2 9 R、2 9 G、2 9 B は、発光面 2 8 の背面 3 1 に、各 L E D 6 R、6 G、6 B から入射した光を散乱させる散乱凹部 3 2 ... が形成されている。

この散乱凹部 3 2 ... は、L E D 装着面 3 0 と同心円状に形成され、且つ、L E D 装着面 3

10

20

30

40

50

0 から離れるにしたがってピッチが狭くなるように形成されている。

このように、線状の散乱凹部 3 2 ... のピッチを変化させることにより、LED 装着面 3 0 に近い側は散乱光の量を少なくし、LED 装着面 3 0 から遠くなるにつれて散乱光の量を多くすることにより、発光面 2 8 から均一な散乱光が照射させることができる。

【0028】

なお、散乱凹部 3 2 の形状は任意であるが、V 溝状に形成する場合に限らず、実施例 1 と同様、レーザ加工により底面の直径×深さが 0.1 mm×0.1 mm の円錐形状のドット状のピットを周方向に 0.1 mm ピッチで連続形成することにより同心円状に形成してもよい。

円錐形状のピットを連続形成した場合は、V 字溝に比して、LED 6 R、6 G、6 B から入射された光をよりランダムに散乱させることができ、これにより発光面 2 8 から照射される光の均一性が向上する。

【0029】

さらに、導光体 2 7 は、発光面 2 8 及び LED 装着面 3 0 を開放し、それ以外の面が光散乱反射板 3 3 で囲まれている。

これにより、発光面 2 8 及び LED 装着面 3 0 以外の面に光散乱反射板 3 3 が密着されて、これら各面から外部に出射される散乱光を導光体 2 7 内部に反射させ、その一部を照明光として有効利用することができる。

また、発光面 2 8 には帯環状の光散乱透過板 3 4 が積層され、発光面 2 8 から照射される光をより均一に散乱し得るようになされている。

【0030】

なお、各色 LED 6 R、6 G、6 B には、各色ごとに点灯、消灯、調光することができる駆動回路 1 5 が接続され、各色（発光波長）ごとに光量をコントロールすることができるようになっている。

【0031】

本例の照明装置 2 1 によれば、駆動回路 1 5 により各色の LED 6 R、6 G、6 B を点灯させると、その光は各導光板 2 9 R、2 9 G、2 9 B の背面 3 1 に形成された散乱凹部 3 2 や周囲の散乱反射板 3 3 で散乱され、さらに光散乱透過板 3 4 で散乱されて、発光面 2 8 から撮像光軸 C X と平行な照明光軸 L X 方向に略均一な光分布の照明光が照射されて、その下に置かれた被写体 W に照射される。

【0032】

ここで、単色照明を行う場合は、駆動回路 1 5 により、LED 6 R、6 G、6 B のいずれか一色のみを点灯させればよく、各色 LED 6 R、6 G、6 B は近接させて隙間なく配列することができるので、RGB の LED を一列に並べるときのように同色の LED との間に 3 ピッチ分もの間隔が形成されることがない。

したがって、輝度ムラを生じないので均一な単色照明が得られ、また、一色あたりの素子数を減らす必要もないので、輝度が低下することもない。

【0033】

次いで、混色照明を行う場合は、駆動回路 1 5 により、LED 6 R、6 G、6 B のうち任意の 2 色以上の LED を点灯すれば、夫々の光が導光体 2 7 内で散乱される。

このとき、各色の LED 6 R、6 G、6 B を配列した導光板 2 9 R、2 9 G、2 9 B は発光方向に対して前後に配設されているので、発光面 2 8 から照明光軸 L X 方向に照射される照明光は、均一に混色されて色ムラを起こすことがなく、光分布も均一な状態で照射される。

このとき、必要に応じて各色 LED 6 R、6 G、6 B の光量を個別にコントロールすれば、任意の色の照明光を照射することができる。

【0034】

したがって、単色照明光や混色照明光により照明しながら被写体 W となる工業製品を撮像し、その画像により製品検査を行う場合などに、被写体 W の表面が光沢処理されていても、画像に照明の輝度ムラや色ムラが写り込むことがないので、製品検査の検査精度を向

10

20

30

40

50

上することができる。

【 0 0 3 5 】

上述の説明では、各色の L E D 6 R、6 G、6 B を各導光板 9 R、9 G、9 B (2 9 R、2 9 G、2 9 B) ごとに個別に装着した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、照明光軸 L X 方向に沿って配列された L E D 6 R、6 G、6 B の発光波長の組み合わせが各列とも等しければその順序が相違する場合であっても良い。

また、L E D は二色以上であれば三色に限られるものではなく、さらに、可視光に限らず発光波長が異なるものであれば赤外光や紫外光を発光するものであってもよい。

さらに、駆動回路 1 5 は、点灯 / 消灯のみを行い、光量のコントロールを行わないものであっても良い

10

【 実施例 3 】

【 0 0 3 6 】

さらにまた、照明装置 2 1 の機体 2 2 や導光体 2 7 は、円環状に限らず、環状三角形、環状四角形、環状六角形、環状八角形など任意の環状多角形としたり、撮像光軸 C X を囲むように湾曲され、あるいは折り曲げられて成る開いた円環状又は環状多角形としてもよい。

例えば、図 7 及び図 8 に示す照明装置 4 1 は、機体 4 2 が撮像光軸 C X を囲む環状正方形に形成され、その底面側に L E D 光源装置 4 3 が配され、機体中央部が撮像用透光部となっている。

この L E D 光源装置 4 3 は、発光波長の異なる複数種類の L E D 6 R、6 G、6 B から照射された光を導光体 4 7 で散乱させ、その散乱光を下向きの発光面 4 8 から被写体 W に向う照明光軸 L X 方向に照射するようになっている。

20

導光体 4 7 は、環状正方形の一辺ごとに、照明光軸 L X 方向に複数枚 (本例では 3 枚) の導光板 4 9 R、4 9 G、4 9 B が積層されて形成され、その底面側発光面 4 8 と直交する外周面側が L E D 装着面 5 0 に形成されて、各装着面 5 0 に各色の L E D 6 R、6 G、6 B が嵌め付けられている。

そして、個々の導光板 4 9 R、4 9 G、4 9 B は、発光面 4 8 の背面 5 1 に、各 L E D 6 R、6 G、6 B から入射した光を散乱させる散乱凹部 5 2 ... が形成されている。

この散乱凹部 5 2 ... は、L E D 装着面 5 0 と平行に形成され、且つ、L E D 装着面 5 0 から離れるにしたがってピッチが狭くなるように形成され、これにより発光面 4 8 から均一な散乱光が照射させることができる。

30

なお、導光体 4 7 は、発光面 4 8 及び L E D 装着面 5 0 以外の面が光散乱反射板 5 3 で囲まれている。これにより、発光面 4 8 及び L E D 装着面 5 0 以外の面に光散乱反射板 5 3 が密着されて、これら各面から外部に出射される散乱光を導光体 4 7 内部に反射させ、その一部を照明光として有効利用することができる。

また、発光面 4 8 には帯環状の光散乱透過板 5 4 が積層され、発光面 4 8 から照射される光をより均一に散乱し得るようになされている。

この場合も、前述と同様、輝度ムラや色ムラを起こすことがなく、輝度ムラや色ムラの映り込みに起因する測定精度の低下を招くこともない。

また、導光体 4 7 は、各辺ごとに、直方体に形成された導光板 4 9 R、4 9 G、4 9 B を積層すればよいので、円環状に製造する場合に比して、そのコストを低減できる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 7 】

本発明は、各色 L E D から照射された光を導光体の内部で散乱させ、発光面からその散乱光を均一に出射させて、撮像装置で撮像される被写体に照射する照明装置の用途に適している。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 8 】

【 図 1 】 本発明に係る照明装置の一例を示す断面図。

【 図 2 】 その側面図。

50

【図 3】LED 光源装置を示す斜視図。

【図 4】その側面図。

【図 5】他の実施形態を示す斜視図。

【図 6】そのLED 光源装置を示す平面図。

【図 7】他の実施形態を示す斜視図。

【図 8】そのLED 光源装置を示す平面図。

【符号の説明】

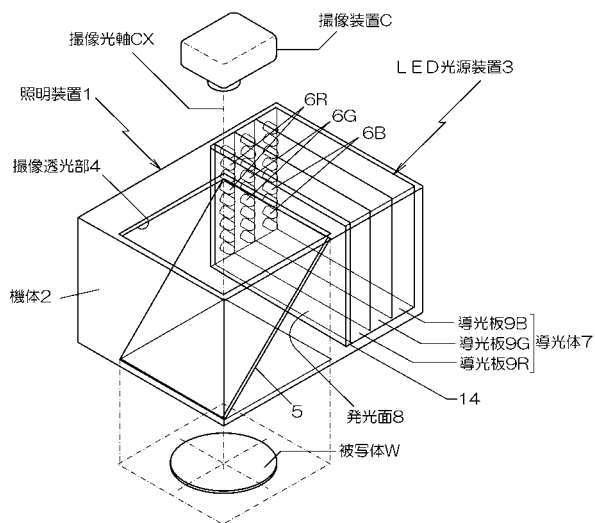
【0039】

- | | |
|----------|----------|
| 1、21 | 照明装置 |
| C | 撮像装置 |
| W | 被写体 |
| CX | 撮像光軸 |
| 2、22 | 機体 |
| 3、23 | LED 光源装置 |
| 4、24 | 撮像透光部 |
| LX | 照明光軸 |
| 6R、6G、6B | LED |
| 7、27 | 導光体 |
| 8、28 | 発光面 |
| 9R、29R | 導光板 |
| 9G、29G | 導光板 |
| 9B、29B | 導光板 |
| 10、30 | LED 装着面 |
| 12、22 | 散乱凹部 |

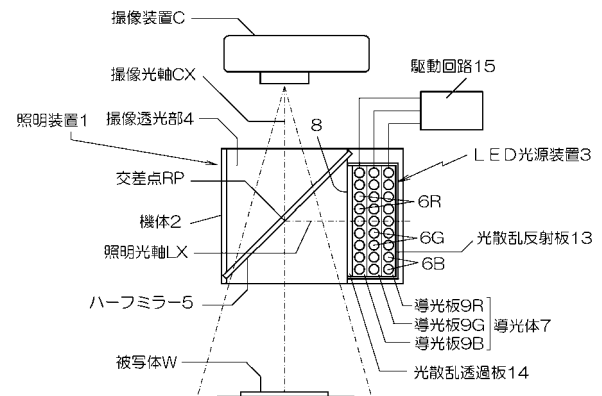
10

20

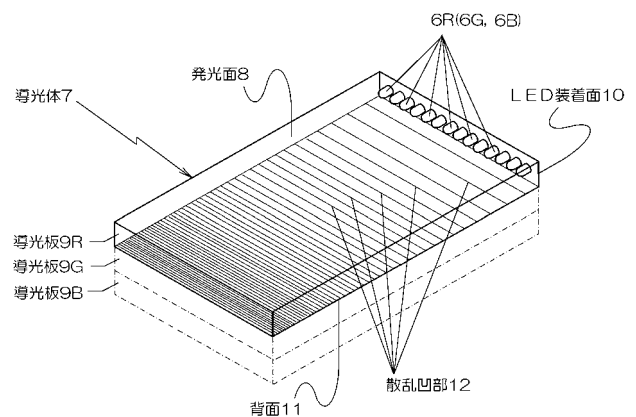
【図 1】



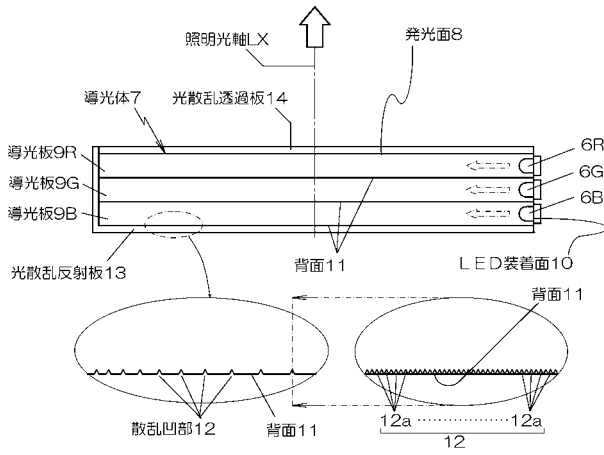
【図 2】



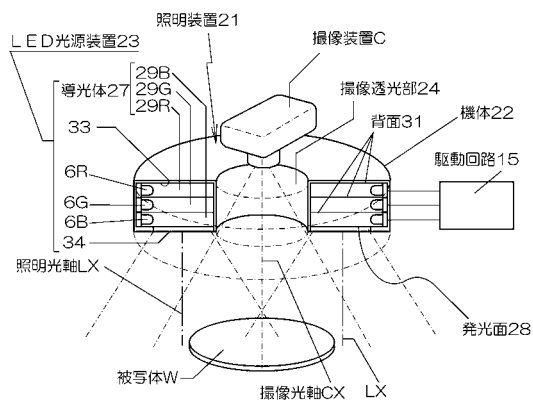
【図 3】



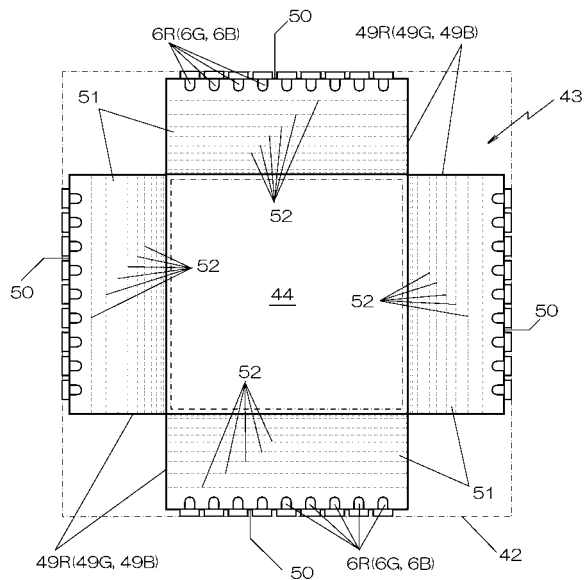
【図 4】



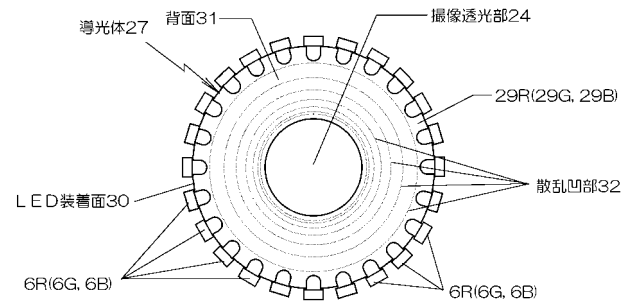
【図 5】



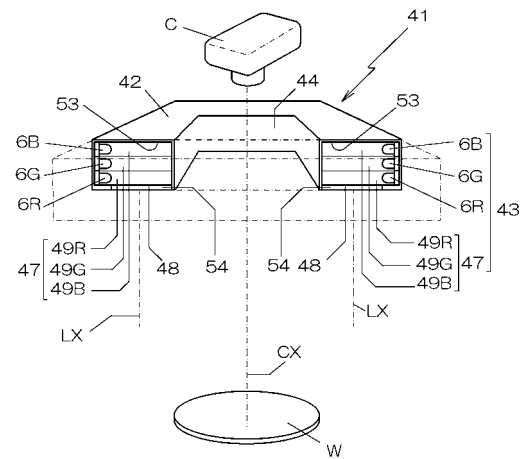
【図 8】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 楠 原 大 志

埼玉県さいたま市桜区田島 9 - 2 1 - 4
業所内

株式会社モリテックスさいたま事

Fターム(参考) 2H038 AA55 BA06