

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-188564

(P2022-188564A)

(43)公開日 令和4年12月21日(2022.12.21)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 B 21/14 (2006.01)	G 0 3 B 21/14	A 2 K 2 0 3
F 2 1 V 9/40 (2018.01)	G 0 3 B 21/14	Z
F 2 1 Y 115/30 (2016.01)	F 2 1 V 9/40	2 0 0
	F 2 1 Y 115:30	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全19頁)

(21)出願番号	特願2021-96699(P2021-96699)	(71)出願人	000226057 日亜化学工業株式会社 徳島県阿南市上中町岡491番地100
(22)出願日	令和3年6月9日(2021.6.9)	(74)代理人	110001807 弁理士法人磯野国際特許商標事務所
		(72)発明者	杉山 卓史 徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内
		Fターム(参考)	2K203 FA07 FA45 GA35 GA41 GA57 HA30 KA38 KA45 KA46 KA52

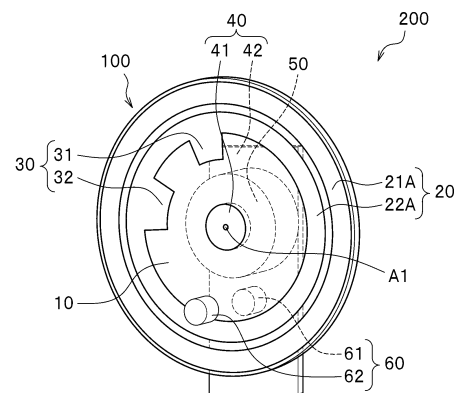
(54)【発明の名称】 蛍光体ホイール装置及び発光モジュール

(57)【要約】

【課題】蛍光体ホイールの回転の向きを検出できる仕組みを有する装置を提供する。

【解決手段】蛍光体ホイール100の第1検出部31及び第2検出部32は、回転軸A1を中心とし少なくとも第1検出部31及び第2検出部32の一方が通過する円周の最小半径の値を第3の値とし、回転軸A1を中心とし少なくとも第1検出部31及び第2検出部32の一方が通過する円周の最大半径を第4の値としたときに、回転軸A1を中心とし半径が第3の値以上第4の値以下の範囲にある第5の値である円周上において、円周上を通過する第1検出部31の長さ第2検出部32の長さとが異なるように配される。

【選択図】図2



10

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基板と、光の波長を変換する 1 または複数の蛍光体を含み前記基板の上に設けられる波長変換部と、前記基板の上に設けられる第 1 検出部及び第 2 検出部と、を有する蛍光体ホイールと、

前記蛍光体ホイールを回転自在に支持する支持部材と、

前記蛍光体ホイールの回転軸を中心に前記蛍光体ホイールを回転させる駆動部と、

を備え、

前記波長変換部は、前記回転軸を中心とし半径が第 1 の値である第 1 円周を通過するように配され、

前記第 1 検出部及び第 2 検出部は、前記回転軸を中心とし半径が前記第 1 の値とは異なる第 2 の値である第 2 円周を通過するように配され、

前記第 1 検出部及び第 2 検出部は、前記回転軸を中心とし少なくとも前記第 1 検出部及び第 2 検出部の一方が通過する円周の最小半径の値を第 3 の値とし、前記回転軸を中心とし少なくとも前記第 1 検出部及び第 2 検出部の一方が通過する円周の最大半径を第 4 の値としたときに、前記回転軸を中心とし半径が第 3 の値以上第 4 の値以下の範囲にある第 5 の値である円周上において、当該円周上を通過する前記第 1 検出部の長さ、当該円周上を通過する前記第 2 検出部の長さ、が異なるように配される蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 2】

前記第 1 検出部と前記第 2 検出部とは、同一円周上における前記蛍光体ホイールの回転方向の幅が異なる請求項 1 に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 3】

前記波長変換部は、前記基板の上に円環状に設けられ、

前記第 1 検出部と前記第 2 検出部とは、前記蛍光体ホイールの半径方向における幅が同じであり、前記円環状の波長変換部に沿って前記波長変換部と一体又は別体に設けられる請求項 2 に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 検出部と前記第 2 検出部とは、前記蛍光体ホイールの半径方向における幅が異なる請求項 1 に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 5】

前記波長変換部は、前記基板の上に円環状に設けられ、

前記第 1 検出部と前記第 2 検出部とは、同一円周上における前記蛍光体ホイールの回転方向の幅が同じであり、前記円環状の波長変換部に沿って前記波長変換部と一体又は別体に設けられる請求項 4 に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 検出部及び前記第 2 検出部の少なくとも一方は、前記蛍光体ホイールの回転方向における幅が、前記蛍光体ホイールの半径方向に一定ではない請求項 1 に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 7】

前記第 1 検出部及び前記第 2 検出部は、前記 1 または複数の蛍光体に含まれる 1 以上の蛍光体を含む請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一項に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 8】

前記第 1 検出部は、第 1 蛍光体を含み、

前記第 2 検出部は、前記第 1 蛍光体と異なる第 2 蛍光体を含む請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一項に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 9】

前記第 1 検出部と前記第 2 検出部とは、透光性の前記基板の表面上に設けられる請求項 1 乃至請求項 8 の何れか一項に記載の蛍光体ホイール装置。

## 【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 9 の何れか一項に記載の蛍光体ホイール装置と、

10

20

30

40

50

第 1 波長をピーク波長とする光を前記波長変換部に出射する 1 または複数の第 1 発光装置と、

前記蛍光体ホイールの回転によって前記第 1 検出部及び第 2 検出部が通過する位置に検出光を出射する発光部と、前記検出光を受光する受光部と、を有する回転検出ユニットと

を備える発光モジュール。

【請求項 1 1】

前記第 1 波長と異なる第 2 波長をピーク波長とする光を前記波長変換部に出射する 1 または複数の第 2 発光装置をさらに備え、

前記波長変換部は、前記 1 または複数の第 1 発光装置から出射された光が照射される第 1 波長変換領域と、前記 1 または複数の第 2 発光装置から出射された光が照射される第 2 波長変換領域と、を有する請求項 1 0 に記載の発光モジュール。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 波長変換領域及び前記第 2 波長変換領域は、互いに重ならない円環状の領域である請求項 1 1 に記載の発光モジュール。

【請求項 1 3】

前記 1 または複数の第 1 発光装置は、複数の第 1 半導体レーザー素子を含み、

前記 1 または複数の第 2 発光装置は、複数の第 2 半導体レーザー素子を含む請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の発光モジュール。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、蛍光体ホイール装置及び発光モジュールに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

発光素子と蛍光体ホイール装置とを備え、発光素子からの光を蛍光体ホイールに入射させて、蛍光を取り出す技術が知られている。また、特許文献 1 には、蛍光体層が設けられた回転板の異常を検出するために、検出パターンからの光を検出する検出器が設けられる照明装置が開示されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 0 3 1 8 7 6

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

本開示は、蛍光体ホイールの回転の向きを検出できる仕組みを有する装置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 0 5】

40

実施形態に開示される蛍光体ホイール装置は、基板と、光の波長を変換する 1 または複数の蛍光体を含み前記基板の上に設けられる波長変換部と、前記基板の上に設けられる第 1 検出部及び第 2 検出部と、を有する蛍光体ホイールと、前記蛍光体ホイールを回転自在に支持する支持部材と、前記蛍光体ホイールの回転軸を中心に前記蛍光体ホイールを回転させる駆動部と、を備え、前記波長変換部は、前記回転軸を中心とし半径が第 1 の値である第 1 円周を通過するように配され、前記第 1 検出部及び第 2 検出部は、前記回転軸を中心とし半径が前記第 1 の値とは異なる第 2 の値である第 2 円周を通過するように配され、前記第 1 検出部及び第 2 検出部は、前記回転軸を中心とし少なくとも前記第 1 検出部及び第 2 検出部の一方が通過する円周の最小半径の値を第 3 の値とし、前記回転軸を中心とし少なくとも前記第 1 検出部及び第 2 検出部の一方が通過する円周の最大半径を第 4 の値と

50

したときに、前記回転軸を中心とし半径が第 3 の値以上第 4 の値以下の範囲にある第 5 の値である円周上において、当該円周上を通過する前記第 1 検出部の長さと、当該円周上を通過する前記第 2 検出部の長さと、が異なるように配される。

【 0 0 0 6 】

また、実施形態に開示される発光モジュールは、実施形態に開示される蛍光体ホイール装置と、第 1 波長をピーク波長とする光を前記波長変換部に出射する 1 または複数の第 1 発光装置と、前記蛍光体ホイールの回転によって前記第 1 検出部及び第 2 検出部が通過する位置に検出光を出射する発光部と、前記検出光を受光する受光部と、を有する回転検出ユニットと、を備える。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 0 7 】

本開示の実施形態によれば、蛍光体ホイールの回転の向きを検出できるため、正しい回転の向きで動作しているかを確認することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 実施形態に係る発光モジュールの平面図である。

【 図 2 】 実施形態に係る蛍光体ホイール装置の斜視図である。

【 図 3 A 】 実施形態に係る蛍光体ホイールの平面図である。

【 図 3 B 】 図 3 A に示す蛍光体ホイールが時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

20

【 図 3 C 】 図 3 A に示す蛍光体ホイールが反時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 4 】 図 3 A に示す蛍光体ホイールの I V - I V 断面線における断面図である。

【 図 5 A 】 変形例に係る蛍光体ホイールの平面図である。

【 図 5 B 】 図 5 A に示す蛍光体ホイールが時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 5 C 】 図 5 A に示す蛍光体ホイールが反時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 6 A 】 変形例に係る蛍光体ホイールの平面図である。

【 図 6 B 】 図 6 A に示す蛍光体ホイールが時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

30

【 図 6 C 】 図 6 A に示す蛍光体ホイールが反時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 7 】 変形例に係る蛍光体ホイールの平面図である。

【 図 8 A 】 変形例に係る蛍光体ホイールの平面図である。

【 図 8 B 】 図 8 A に示す蛍光体ホイールが時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 8 C 】 図 8 A に示す蛍光体ホイールが反時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 9 A 】 変形例に係る蛍光体ホイールの平面図である。

40

【 図 9 B 】 図 9 A に示す蛍光体ホイールが時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 9 C 】 図 9 A に示す蛍光体ホイールが反時計回りに回転するときの回転検出ユニットにおける受光量の時間変化の例を示すグラフである。

【 図 1 0 】 変形例に係る発光モジュールの平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 0 9 】

本明細書または特許請求の範囲において、三角形や四角形などの多角形に関しては、多角形の隅に角丸め、面取り、角取り、丸取り等の加工が施された形状も含めて、多角形と呼ぶものとする。また、隅（辺の端）に限らず、辺の中間部分に加工が施された形状も同

50

様に、多角形と呼ぶものとする。つまり、多角形をベースに残しつつ、部分的な加工が施された形状は、本明細書及び特許請求の範囲で記載される“多角形”の解釈に含まれるものとする。

【0010】

また、多角形に限らず、台形や円形や凹凸など、特定の形状を表す言葉についても同様である。また、その形状を形成する各辺を扱う場合も同様である。つまり、ある辺において、隅や中間部分に加工が施されていたとしても、“辺”の解釈には加工された部分も含まれる。なお、部分的な加工のない“多角形”や“辺”を、加工された形状と区別する場合は“厳密な”を付して、例えば、“厳密な四角形”などと記載するものとする。

【0011】

また、本明細書または特許請求の範囲において、上下、左右、表裏、前後、手前と奥などの表現は、相対的な位置、向き、方向などの関係を述べるに過ぎず、使用時における関係と一致していなくてもよい。例えば、部品と完成品において、部品の上面が、完成品の側面に位置するように実装される場合でも、その部品にとっての上面は変わらない。

【0012】

また、本明細書または特許請求の範囲において、ある構成要素に関し、これに該当するものが複数あり、それぞれを区別して表現する場合に、その構成要素の頭に“第1”、“第2”と付記して区別することがある。

【0013】

以下に、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態を説明する。ただし、示される形態は、本発明の技術思想が具体化されたものではあるが、本発明を限定するものではない。また、以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、重複した説明は適宜省略することがある。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、理解の便宜を図るために誇張していることがある。

【0014】

<実施形態>

実施形態に係る発光モジュール1000を説明する。図1乃至図4は、発光モジュール1000の例示的な一形態を示す平面図である。図1は、回転検出ユニット60を省略している。また、図1は、光線の一部を点線で例示している。図2は、蛍光体ホイール装置200及び回転検出ユニット60の斜視図である。図3Aは、蛍光体ホイール100を光の出力面側から見た平面図である。図3Aは、支持部材40の心棒41と、回転検出ユニット60の受光部62とを併せて記している。図3B、図3Cは、回転検出ユニット60における受光量の時間変化の一例を示すグラフである。図4は、図3Aに示す蛍光体ホイール100のIV-IV断面線における断面図である。

【0015】

発光モジュール1000は、複数の構成要素を備える。複数の構成要素には、1または複数の第1発光装置410、蛍光体ホイール装置200及び回転検出ユニット60が含まれる。発光モジュール1000は、1または複数の第1発光装置410から出射される光に基づき波長変換された光を外部へと出射させる。発光モジュール1000は、筐体600に収納されている。

【0016】

複数の構成要素には、1または複数の光学部材が含まれてもよい。1または複数の光学部材には、例えば、集光レンズ、コリメートレンズ及びミラーが含まれる。なお、これら以外の光学部材を有していてもよい。また、これらの光学部材の一部あるいは全部を有していなくてもよい。図1に例示される発光モジュール1000は、複数の第1発光装置410を有し、複数の第1発光装置410から出射された光を制御する複数の光学部材を有している。複数の光学部材には、第1集光レンズ511、第1コリメートレンズ512及び第1ミラー513が含まれる。

【0017】

発光モジュール1000は、1または複数の第2発光装置420を有して構成すること

10

20

30

40

50

ができる。発光モジュール 1000 は、1 または複数の第 3 発光装置 430 をさらに有して構成することができる。図 1 に例示される発光モジュール 1000 は、複数の第 2 発光装置 420 及び複数の第 3 発光装置 430 を有している。そして、複数の第 2 発光装置 420 から出射された光を制御する複数の光学部材として、第 2 集光レンズ 521、第 2 コリメートレンズ 522 及び第 2 ミラー 523 を有し、複数の第 3 発光装置 430 から出射された光を制御する光学部材として、第 3 集光レンズ 531、拡散部材 300、第 3 コリメートレンズ 532 及び第 3 ミラー 533 を有している。

#### 【0018】

図 1 に例示される発光モジュール 1000 は、複数の第 1 発光装置 410 及び複数の第 2 発光装置 420 から出射される光を波長変換し、波長変換された光を外部へと出射する。また、発光モジュール 1000 は、複数の第 3 発光装置 430 から出射される光を波長変換せずに外部へと出射する。発光モジュール 1000 は、これらの光を制御して、それぞれ別個に又は合成して外部へと出射させる。別個の光又は合成された光は、例えば、筐体 600 に形成される光取出口 700 から外部へ取り出すことができる。

#### 【0019】

以上述べた各構成要素について説明する。

#### (第 1 発光装置 410)

1 または複数の第 1 発光装置 410 は、第 1 波長をピーク波長とする光を出射する。ここでは、複数の第 1 発光装置 410 を同一平面に配置して用いている。第 1 発光装置 410 の発光素子は同じ色の光を出射する。なお、異なる色の光を出射してもよい。

#### 【0020】

発光素子には、一例として、半導体レーザ素子が採用される。また、LED、有機 EL、などが採用されてもよい。例えば、発光素子は、その発光ピーク波長が 365 nm ~ 494 nm の範囲内にある光を採用することができる。なお、この範囲外のピーク波長を有する光を採用してもよい。また、可視光の波長範囲に限らなくてもよい。また、紫外光の波長範囲にピーク波長を有する光であってもよい。

#### 【0021】

発光素子には、青色の光を出射する発光素子が含まれていてもよい。また、発光素子には、紫色の光を出射する発光素子が含まれていてもよい。なお、これら以外の色の光を出射する発光素子であってもよい。

#### 【0022】

ここでの青色の光は、その発光ピーク波長が 430 nm ~ 494 nm の範囲内にある光をいうものとする。紫色の光は、その発光ピーク波長が 365 nm ~ 430 nm の範囲内にある光をいうものとする。青色、また、紫色の光を発する発光素子として、窒化物半導体を含む半導体レーザ素子が挙げられる。窒化物半導体としては、例えば、GaN、InGaN、及び AlGaN を用いることができる。

#### 【0023】

#### (蛍光体ホイール装置 200)

蛍光体ホイール装置 200 は、蛍光体ホイール 100、支持部材 40 及び駆動部 50 を有している。蛍光体ホイール装置 200 は、蛍光体ホイール 100 が有する波長変換部 20 により、入射光とは異なる波長の出射光を出力することができる。

#### 【0024】

#### (蛍光体ホイール 100)

蛍光体ホイール 100 は、基板 10 を有する。蛍光体ホイール 100 はさらに、基板 10 の上に設けられる、波長変換部 20、第 1 検出部 31 及び第 2 検出部 32 を有する。蛍光体ホイール 100 は回転軸 A1 を有し、回転軸 A1 を中心に回転している状態で使用される。蛍光体ホイール 100 の一方の面は光の入力面であり、入力面の反対面は光の出力面である。

#### 【0025】

#### (基板 10)

10

20

30

40

50

基板 10 は板状の部材である。基板 10 の形状は例えば円盤状である。蛍光体ホイール 100 では、図 2 に示すように、基板 10 は円盤状の透光性基板である。透光性基板には、例えばサファイヤ基板を採用することができる。

【0026】

(第 1 検出部 31 及び第 2 検出部 32)

図 3 A に示すように、検出部 30 は、照射される光を遮り又は反射する領域である。検出部 30 は、第 1 検出部 31 及び第 2 検出部 32 を含む。また、検出部 30 はさらに、第 3 検出部を含む場合もある。検出部 30 は、照射される光のうち特定の波長の光を遮り又は反射できればよい。検出部 30 は、波長変換部 20 と同じ材料で形成することができる。例えば、検出部 30 に照射される赤外光に対し、YAG 蛍光体で形成される検出部 30

10

【0027】

(波長変換部 20)

波長変換部 20 は、光の波長を変換する 1 または複数の蛍光体を含む。蛍光体は、波長が特定の範囲にある光を励起光として吸収し、吸収した光とは異なる波長の光を蛍光として放出する性質を有する。青色の光を励起光とする蛍光体としては、例えば YAG や LAG などのガーネット系蛍光体を採用することができる。

【0028】

波長変換部 20 は、蛍光体の励起光となる波長範囲にある光を波長変換して出射する。ただし、励起光となる波長範囲であっても、一部の光が波長変換されずに透過される場合がある。このため、波長変換部 20 から出射される光には、波長変換部 20 を透過する入射光が含まれる場合がある。

20

【0029】

波長変換部 20 は、例えば円環状や多角形の環状とすることができる。また、波長変換部 20 は、複数の波長変換領域を有して構成することができる。図 3 A に例示される蛍光体ホイール 100 では、第 1 波長変換領域 21 A 及び第 2 波長変換領域 22 A が、互いに重ならない円環状の領域で形成されている。第 1 波長変換領域 21 A は、第 2 波長変換領域 22 A の外側に設けられている。第 1 波長変換領域 21 A と第 2 波長変換領域 22 A は、互いに異なる種類の蛍光体を含む。なお、互いに同じ種類の蛍光体を含んでもよい。例

30

【0030】

波長変換部 20、第 1 検出部 31 及び第 2 検出部 32 は、基板 10 の上に設けられる。蛍光体ホイール 100 が回転軸 A1 を中心に回転するとき、波長変換部 20、第 1 検出部 31 及び第 2 検出部 32 は、回転軸 A1 を中心とする円周を描く。

【0031】

図 3 A に示すように、回転軸 A1 を原点とする半径 R の座標軸が記載されている。第 1 波長変換領域 21 A は、回転軸 A1 を中心とし半径が第 1 の値 R1 である第 1 円周を通過するように配されている。なお、第 2 波長変換領域 22 A は、回転軸 A1 を中心として、第 2 波長変換領域 22 A を通過する円周の半径の値を第 1 の値 R1 としてもよい。第 2 波長変換領域 22 A を通過する円周の半径の値は、第 1 波長変換領域 21 A を通過する円周の半径の値よりも小さな値である。第 1 検出部 31 及び第 2 検出部 32 は、回転軸 A1 を中心とし半径が第 1 の値 R1 とは異なる第 2 の値 R2 である第 2 円周を通過するように配されている。ここで、第 1 検出部 31 及び第 2 検出部 32 の少なくとも一方が通過する円周のうち、最小半径である円周の半径を第 3 の値 R3 とし、最大半径である円周の半径を第 4 の値 R4 とする。第 2 の値 R2 は、第 3 の値 R3 以上、第 4 の値 R4 以下となる。

40

【0032】

図 3 A に例示する蛍光体ホイール 100 では、波長変換部 20 は、回転軸 A1 を中心に円環状に設けられている。そして、第 1 検出部 31 と第 2 検出部 32 とは、蛍光体ホイール

50

ル 1 0 0 の回転方向における幅が異なり半径方向における幅が同じであるように、円環状の波長変換部 2 0 に沿って波長変換部 2 0 と一体に設けられている。

【 0 0 3 3 】

第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 は、一例として、第 2 波長変換領域 2 2 A に接続して形成されている。第 1 検出部 3 1、第 2 検出部 3 2 及び第 2 波長変換領域 2 2 A は、一体的に形成することができる。なお、別体に形成されてもよい。

【 0 0 3 4 】

第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 は、蛍光体ホイール 1 0 0 の回転方向に沿って配置されており、異なる形状になるように形成されている。第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 は、回転方向に対して長さが異なる。ここでは、一例として、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 を、第 2 波長変換領域 2 2 A の内周側に形成している。また、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 は、回転方向に離隔しており、かつ、回転方向の長さが異なるように形成されている。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 に例示されるように、蛍光体ホイール 1 0 0 は、基板 1 0 を透光性とし、基板 1 0 の両面にフィルタ層 1 1 を有して構成することができる。蛍光体ホイール 1 0 0 は、入力面から入射光 L 0 1、L 0 2 が入射され、出力面から出射光 L 1、L 2 を出射する。フィルタ層 1 1 の特性は、入射光を透過し、波長変換部 2 0 による波長変換後の光を反射するように設定される。フィルタ層 1 1 は、例えば誘電体多層膜である。波長変換部 2 0 は、蛍光体ホイール 1 0 0 の出力面側のフィルタ層 1 1 上に配置される。蛍光体ホイール 1 0 0 の入力面は、波長変換部 2 0 が配置されていない側の面である。このように配置することで、入射光 L 0 1、L 0 2 は、フィルタ層 1 1 により反射が抑えられ、透光性の基板 1 0 を透過して波長変換部 2 0 に到達することができる。そして、波長変換部 2 0 による波長変換後の光の一部が基板 1 0 側に向けて出射されても、フィルタ層 1 1 により出力面側に反射させて取り出すことができる。

20

【 0 0 3 6 】

また、波長変換部 2 0 の上面及び側面と蛍光体ホイール 1 0 0 の側面とは、被覆層 1 2 によって被覆されてもよい。被覆層 1 2 により、波長変換部 2 0 のフィルタ層 1 1 及び基板 1 0 に対する固着強度が高められる。被覆層 1 2 は、透光性の材料で形成されている。

【 0 0 3 7 】

30

( 支持部材 4 0 )

支持部材 4 0 は、心棒 4 1 及び支持板 4 2 を有する。支持板 4 2 は、心棒 4 1 を一定の向き及び位置に支持する。支持部材 4 0 は、蛍光体ホイール 1 0 0 を回転自在に支持する。

【 0 0 3 8 】

( 駆動部 5 0 )

駆動部 5 0 は回転軸のまわりにトルクを発生させる。回転の速さ及び向きは、外部から制御することができる。駆動部 5 0 は、例えば電力が供給されることにより作動する電気モーターである。図 2 に例示する蛍光体ホイール装置 2 0 0 では、駆動部 5 0 の回転軸は支持部材 4 0 の心棒 4 1 と重なる。

40

【 0 0 3 9 】

( 回転検出ユニット 6 0 )

回転検出ユニット 6 0 は、蛍光体ホイール 1 0 0 の回転の速さ及び向きを検出する。回転検出ユニット 6 0 は、一例として、発光部 6 1 及び受光部 6 2 を有する。発光部 6 1 は、発光素子を有し、検出のための所定の波長の光 (以下、検出光と呼ぶものとする。) を出射する。受光部 6 2 は、発光部 6 1 からの検出光を受光素子で受光し受光量に対応する信号を出力する。回転検出ユニット 6 0 は、回転する蛍光体ホイール 1 0 0 の検出部 3 0 が通過する位置に検出光を照射する。発光部 6 1 及び受光部 6 2 は、例えば図 2 に示すように、蛍光体ホイール 1 0 0 を挟んで向かい合って配置される。このように配置することによって、受光部 6 2 は、発光部 6 1 から出射され蛍光体ホイール 1 0 0 を透過した検出

50

光を検出することができる。

【 0 0 4 0 】

発光部 6 1 から出射された光は、蛍光体ホイール 1 0 0 に入射する。蛍光体ホイール 1 0 0 が回転軸 A 1 を中心に回転すると、発光部 6 1 から出射された光の蛍光体ホイール 1 0 0 上における軌跡は、回転軸 A 1 を中心とし半径が第 5 の値 R 5 である第 5 円周を描く。この光の軌跡上に、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 が設けられている。したがって、第 5 の値 R 5 は、第 3 の値 R 3 以上第 4 の値 R 4 以下の範囲にある。第 1 検出部 3 1 と第 2 検出部 3 2 とは、第 5 円周上を通過する長さが異なるように配される。ここで、長さが異なるとは、一方の長さが 0 である場合も含む。なお、第 5 の値 R 5 は、第 3 の値 R 3 以上第 4 の値 R 4 以下の範囲に含まれていればよく、第 2 の値 R 2 と同じ値であってもよい。

10

【 0 0 4 1 】

蛍光体ホイール装置 2 0 0 は、蛍光体ホイール 1 0 0 の回転の速さ及び向きを検出するために、回転検出ユニット 6 0 を使用する。回転検出ユニット 6 0 は、発光部 6 1 が出射する光を回転する蛍光体ホイール 1 0 0 に照射し、その透過光又は反射光を受光部 6 2 で受光する。受光部 6 2 の受光量の時間変化から、蛍光体ホイール 1 0 0 の回転の速さ及び向きを検出することができる。

【 0 0 4 2 】

図 2 に示す回転検出ユニット 6 0 では、発光部 6 1 から出射される光の波長に対して、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 の透過率は、同じ円周上の他の領域の透過率よりも小さい。このため、蛍光体ホイール 1 0 0 が回転すると、受光部 6 2 による受光量は、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 が通過しているときは小さくなり、通過していないときは大きくなる。

20

【 0 0 4 3 】

図 3 A ~ 3 C により、受光部 6 2 の受光量の時間変化について説明する。図 3 A に例示する蛍光体ホイール 1 0 0 では、回転検出ユニット 6 0 は、蛍光体ホイール 1 0 0 の 1 回転 ( 1 周期 T ) につき 2 回の検出状態の変化が生じる。1 回は第 1 検出部 3 1 を通過することによる検出状態の変化で、残りの 1 回は第 2 検出部 3 2 を通過することによる検出状態の変化である。第 1 検出部 3 1 と第 2 検出部 3 2 とでは同一円周上における蛍光体ホイール 1 0 0 の回転方向の幅が異なるため、一定の速さで回転する蛍光体ホイール 1 0 0 において、各検出状態が維持される時間の長さが異なる。なお、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 をまとめて検出部 3 0 として説明する場合がある。

30

【 0 0 4 4 】

図 3 B、図 3 C は、蛍光体ホイール 1 0 0 が一定の速さで回転するときに、回転検出ユニット 6 0 が出力する信号の時間変化の例であり、受光部 6 2 による受光量の時間変化に対応している。受光部 6 2 の受光量が相対的に大きいときが信号の H レベルに対応し、相対的に小さいときが信号の L レベルに対応している。すなわち、L レベルが、検出光が検出部 3 0 上に入射している状態、H レベルが、検出光が検出部 3 0 上に入射していない状態である。図 3 B の検出状態に対して、蛍光体ホイール 1 0 0 の回転方向が逆になった場合の検出状態が図 3 C である。

40

【 0 0 4 5 】

図 3 B 及び図 3 C のいずれも、蛍光体ホイール 1 0 0 が一回転する間 ( 1 周期 T の間 ) に 2 回、L レベルの状態が検出される。1 回目の L レベルの検出状態が検出されてから T<sub>1</sub> 時間経過後に 2 回目の L レベルの検出状態が検出される。また、図 3 B の場合、2 回目の L レベルの検出状態が終わってから、次の周期の 1 回目の L レベルの検出状態が検出されるまでの時間 ( T<sub>2</sub> 時間 ) は、T<sub>1</sub> 時間よりも長い。なお、T<sub>1</sub> 時間と T<sub>2</sub> 時間はその違いが明確に検出できるだけの十分な時間差があればよく、T<sub>2</sub> 時間の方が T<sub>1</sub> 時間より短くてもよい。

【 0 0 4 6 】

図 3 B では、1 回目の L レベルの検出状態が維持される時間よりも 2 回目の L レベルの

50

検出状態が維持される時間の方が長い。一方で、図 3 C では、1 回目の L レベルの検出状態が維持される時間よりも 2 回目の L レベルの検出状態が維持される時間の方が短い。このように、蛍光体ホイール 1 0 0 は、L レベルの検出状態の長短の順序から回転の向きを検出することができる。なお、H レベルの検出状態の長短の順序から回転の向きを検出することもできる。

#### 【 0 0 4 7 】

発光モジュール 1 0 0 0 は、1 または複数の第 1 発光装置 4 1 0 が、第 1 波長をピーク波長とする光を出射する。出射された光は、蛍光体ホイール装置 2 0 0 の波長変換部 2 0 に照射される。照射された光は、波長変換部 2 0 によって波長変換され、蛍光体ホイール装置 2 0 0 は第 1 の光を出力する。回転検出ユニット 6 0 は、蛍光体ホイール 1 0 0 の回転の速さ及び回転の向きを検出する。このため、蛍光体ホイール 1 0 0 の回転の速さ及び回転の向きを監視することができ、想定される通常の動作に対して誤動作を起こしていることがわかる。

10

#### 【 0 0 4 8 】

発光モジュール 1 0 0 0 は、第 1 波長とは異なる第 2 波長をピーク波長とする光を出射する 1 または複数の第 2 発光装置 4 2 0 を備えてもよい。出射された光は、蛍光体ホイール装置 2 0 0 の波長変換部 2 0 に照射される。照射された光は、波長変換部 2 0 によって波長変換され、蛍光体ホイール装置 2 0 0 は第 2 の光を出力する。ただし、波長変換部 2 0 は、1 または複数の第 1 発光装置 4 1 0 から出射された光が照射される第 1 波長変換領域 2 1 A と、1 または複数の第 2 発光装置 4 2 0 から出射された光が照射される第 2 波長変換領域 2 2 A とを有している。このため、1 または複数の第 1 発光装置 4 1 0 から出射された光と、1 または複数の第 2 発光装置 4 2 0 から出射された光とを別個に波長変換することができる。

20

#### 【 0 0 4 9 】

##### ( 光学部材 )

光学部材は、光を屈折又は反射させることによって、入射される光を制御して出射する部材である。光学部材とは、例えば集光レンズ、拡散部材、コリメートレンズ又はミラーである。

#### 【 0 0 5 0 】

##### ( 集光レンズ )

第 1 集光レンズ 5 1 1、第 2 集光レンズ 5 2 1 及び第 3 集光レンズ 5 3 1 は、入射される光を集光するように出射する。これらの各集光レンズは、単レンズでも複数の複合レンズから形成されていてもよい。

30

##### ( 拡散部材 )

拡散部材 3 0 0 は、入射される光を拡散させて出射する。拡散部材 3 0 0 は、特定の方向に集中する光を拡散させて光を均一にしている。拡散部材 3 0 0 は、拡散物質を母材に含有させて形成することができる。また、拡散部材 3 0 0 は、表面及び裏面に凹凸を設けて形成することができる。拡散部材 3 0 0 は、光を均一にすることで、使用される目的に適する光としている。

##### ( コリメートレンズ )

第 1 コリメートレンズ 5 1 2、第 2 コリメートレンズ 5 2 2 及び第 3 コリメートレンズ 5 3 2 は、入射される光を平行光にして出射する。それぞれのコリメートレンズは、単レンズであっても複合レンズであってもよい。

40

##### ( ミラー )

第 1 ミラー 5 1 3、第 2 ミラー 5 2 3 及び第 3 ミラー 5 3 3 は、入射される光の一部を反射し、一部を透過させる。それぞれのミラーは、例えば、ダイクロイックミラーを使用することができる。

#### 【 0 0 5 1 】

光学部材は、それぞれの発光装置から光取出口 7 0 0 までの光路中に配置されている。

第 1 集光レンズ 5 1 1 は、第 1 発光装置 4 1 0 から照射された光を集光して第 1 波長変

50

換領域 2 1 A に向けて出射する位置に設置されている。第 2 集光レンズ 5 2 1 は、第 2 発光装置 4 2 0 から照射された光を集光して第 2 波長変換領域 2 2 A に向けて出射する位置に設置されている。第 3 集光レンズ 5 3 1 は、第 3 発光装置 4 3 0 から照射された光を集光して拡散部材 3 0 0 に向けて出射する位置に設置されている。

拡散部材 3 0 0 で拡散された光は、第 3 コリメートレンズ 5 3 2 に出射される。

【 0 0 5 2 】

第 1 コリメートレンズ 5 1 2 は、第 1 波長変換領域 2 1 A で波長変換された光を平行光として第 1 ミラー 5 1 3 に向かって出射する位置に設置されている。第 2 コリメートレンズ 5 2 2 は、第 2 波長変換領域 2 2 A で波長変換された光を平行光として第 2 ミラー 5 2 3 に向かって出射する位置に設置されている。第 3 コリメートレンズ 5 3 2 は、拡散部材 3 0 0 で拡散された光を平行光として第 3 ミラー 5 3 3 に向かって出射する位置に設置されている。

10

第 1 ミラー 5 1 3 は、波長変換されて平行光となった第 1 の光を反射する位置に配置されている。第 2 ミラー 5 2 3 は、波長変換されて平行光となった第 2 の光を反射すると共に、第 1 の光を透過する位置に配置されている。第 3 ミラー 5 3 3 は、拡散されて平行光となった第 3 の光を反射すると共に、第 1 の光及び第 2 の光を透過する位置に配置されている。

【 0 0 5 3 】

( 第 2 発光装置 4 2 0 、 第 3 発光装置 4 3 0 )

すでに述べた第 1 発光装置 4 1 0 についての説明は、第 2 発光装置 4 2 0 及び第 3 発光装置 4 3 0 に共通する。

20

発光モジュール 1 0 0 0 が、1 または複数の第 1 発光装置 4 1 0 と、1 または複数の第 2 発光装置 4 2 0 とを備える場合には、1 または複数の第 1 発光装置 4 1 0 は複数の第 1 半導体レーザ素子を含み、1 または複数の第 2 発光装置 4 2 0 は複数の第 2 半導体レーザ素子を含んで構成することができる。第 1 半導体レーザ素子と第 2 半導体レーザ素子とは、同じものでもよく、異なってもよい。

【 0 0 5 4 】

発光モジュール 1 0 0 0 が、1 または複数の第 3 発光装置 4 3 0 をさらに備える場合には、1 または複数の第 3 発光装置 4 3 0 は、複数の第 3 半導体レーザ素子を含んで構成することができる。第 1 半導体レーザ素子と第 2 半導体レーザ素子と第 3 半導体レーザ素子とは、同じものを含んでいてもよく、互いに異なってもよい。

30

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 に例示される発光モジュール 1 0 0 0 について、光の進路に着目して説明する。

第 1 発光装置 4 1 0 は、第 1 波長をピーク波長とする第 1 の光を出射する。出射された第 1 の光は第 1 集光レンズ 5 1 1 によって、蛍光体ホイール 1 0 0 の第 1 波長変換領域 2 1 A に集光される。集光された光は、第 1 波長変換領域 2 1 A の蛍光体によって波長変換され、蛍光体ホイール装置 2 0 0 から波長変換された第 1 の光が出射される。さらに、波長変換された第 1 の光は、第 1 コリメートレンズ 5 1 2 によって平行光 L 1 P となる。平行光 L 1 P は、第 1 ミラー 5 1 3 によって反射され、反射された光が光取出口 7 0 0 の方向に進む L 1 P 2 である。

40

【 0 0 5 6 】

蛍光体ホイール 1 0 0 は、第 1 集光レンズ 5 1 1 よりも第 1 コリメートレンズ 5 1 2 に近い位置に配置されている。蛍光体ホイール 1 0 0 は、第 1 コリメートレンズ 5 1 2 の近傍に配置されるのが好ましい。波長変換された光は、広い角度範囲で波長変換部 2 0 から出射されるため、波長変換部 2 0 を第 1 コリメートレンズ 5 1 2 に近付けることで、光の損失を低減することができる。また、同じ光量の光をコリメートする場合に、第 1 コリメートレンズ 5 1 2 のレンズ面の面積を小さく設計することができる。

【 0 0 5 7 】

第 2 発光装置 4 2 0 は、第 2 波長をピーク波長とする第 2 の光を出射する。出射された

50

第2の光は第2集光レンズ521によって、蛍光体ホイール100の第2波長変換領域22Aに集光される。集光された光は、第2波長変換領域22Aの蛍光体によって波長変換され、蛍光体ホイール装置200から波長変換された第2の光が出射される。さらに、波長変換された第2の光は、第2コリメートレンズ522によって平行光L2Pとなる。平行光L2Pは、第2ミラー523によって反射され、反射された光が光取出口700の方向に進むL2P2である。

【0058】

第3発光装置430は、第3波長をピーク波長とする第3の光を出射する。出射された第3の光は第3集光レンズ531によって、拡散部材300に集光される。拡散部材300は集光された光を拡散して出射する。拡散された第3の光は、第3コリメートレンズ532によって平行光L3Pとなる。平行光L3Pは、第3ミラー533によって反射され、反射された光が光取出口700の方向に進むL3P2である。

10

図1に例示される発光モジュール1000の各構成要素は、光取出口700の方向に進む光L1P2、L2P2、L3P2の光軸が一致するように配置されている。このため、平行光L1P、L2P、L3Pは、光取出口700から同軸を通る別個の光又は合成された光として取り出すことができる。

【0059】

なお、図1では、光取出口700を一か所として説明したが、例えば、図10の発光モジュール1000Aが示すように、筐体600Aに第1光取出口710、第2光取出口720及び第3光取出口730を設けて、個別の光と合成された光とを分けて取り出すようにしてもよい。例えば、第1ミラー513Aが波長変換されて平行光となった第1の光L1Pの50%を反射し、50%を透過するようにして、第1ミラー513Aを透過して進む光L1P1を第1光取出口710から取り出すことができる。同様に、第2ミラー523Aが波長変換されて平行光となった第2の光L2Pの50%を反射し、50%を透過するようにして、第2ミラー523Aを透過して進む光L2P1を第2光取出口720から取り出すことができる。また、第3ミラー533Aが拡散されて平行光となった第3の光L3Pの50%を反射し、50%を透過するようにして、第3ミラー533Aを透過して進む光L3P1を第3光取出口730から取り出すことができる。また、別個の光又は合成された光は、光取出口700から取り出すことができる。

20

さらに、図1、図10において、第1発光装置410、第2発光装置420、第3発光装置430の後方に熱を除去するヒートシンクを設置する構成としてもよい。

30

【0060】

次に、各構成における変形例1乃至変形例5について、図5A乃至図9Cを参照して説明する。

(変形例1)

図5Aに示す蛍光体ホイール101では、波長変換部20は、回転軸A1を中心に円環状に設けられている。そして、第1検出部31A、第2検出部32Aは、蛍光体ホイール101の半径方向における幅が異なり回転方向における幅が同じであるように、円環状の波長変換部20に沿って波長変換部20と一体に設けられている。

図5B、図5Cは、蛍光体ホイール101が一定の速さで回転するとき、回転検出ユニット60が出力する信号の時間変化の例である。図3B及び図3Cでは、Lレベルが検出される時間の違いを利用したが、図5B及び図5Cでは、受光部62における検出量の違いを利用する。つまり、検出光が第1検出部31Aを通過しているときに受光部62で受光される光の受光量と、検出光が第2検出部32Aを通過しているときに受光部62で受光される光の受光量とを異ならせる。例えば、第1検出部31A及び第2検出部32Aの一方においてM1レベルであり、他方においてM1レベルよりも低いLレベルとなっている。これは、第1検出部31Aよりも半径方向の幅が大きい第2検出部32Aが、より多くの光を遮るためである。例えば、検出光が照射される領域に対して、第1検出部31Aにおいて検出光の一部の領域だけが遮られ、第2検出部32Aにおいて検出光の全部が遮られるようにする。

40

50

## 【 0 0 6 1 】

## ( 変形例 2 )

図 6 A に示す蛍光体ホイール 1 0 2 では、波長変換部 2 0 は、回転軸 A 1 を中心に円環状に設けられている。そして、第 1 検出部 3 1 B 及び第 2 検出部 3 2 B の少なくとも一方は、蛍光体ホイール 1 0 2 の回転方向における幅が、半径方向に一定ではない。ここで、回転方向における幅が一定ではないとは、回転方向の両端の回転軸 A 1 を中心とする中心角が一定ではないという意味である。蛍光体ホイール 1 0 2 の第 2 検出部 3 2 B は、半径が大きくなると中心角が大きくなっており、半径が増加する方向に回転方向における幅が増加している。

第 1 検出部 3 1 B、第 2 検出部 3 2 B は、円環状の波長変換部 2 0 に沿って波長変換部 2 0 と一体に形成されている。第 1 検出部 3 1 B と第 2 検出部 3 2 B とは、回転方向の端部を除いて半径方向における幅が同じである。そして、第 2 検出部 3 2 B の回転方向の両端は、半径方向に対する傾きが異なっている。また、第 1 検出部 3 1 B 及び第 2 検出部 3 2 B は、円環状の波長変換部 2 0 に沿って波長変換部 2 0 と一体に設けられている。

## 【 0 0 6 2 】

図 6 B 及び図 6 C は、互いに回転方向が逆である蛍光体ホイール 1 0 2 が一定の速さで回転するときの、回転検出ユニット 6 0 が出力する信号の時間変化の例である。図 6 B 及び図 6 C においても、図 3 B 及び図 3 C と同様に、検出結果から回転の向きを検出することができる。

## 【 0 0 6 3 】

## ( 変形例 3 )

時分割式の光源では、蛍光体ホイール装置から出力される複数の波長の光を時分割で取り出して用いる場合もある。このような場合、波長変換部 2 0 に含まれる 1 または複数の蛍光体は、円環状の波長変換部 2 0 の回転方向に区画して設けられる。図 7 に示す蛍光体ホイール 1 0 3 は、蛍光体 2 1 B、2 2 B、2 3 B を回転方向に区画して設けている。

第 1 検出部 3 1 C と第 2 検出部 3 2 C とは、蛍光体ホイール 1 0 3 の回転方向における幅が異なり半径方向における幅が同じであるように、円環状の波長変換部 2 0 に沿って波長変換部 2 0 と一体に設けられている。回転検出ユニット 6 0 が出力する信号の時間変化については、図 3 B 及び図 3 C と同様のことがいえる。なお、第 1 検出部 3 1 C と第 2 検出部 3 2 C とで、回転検出ユニット 6 0 の発光部 6 1 の光の波長における光吸収率が異なるようにすれば、図 5 B 及び図 5 C と同様のことがいえる。

## 【 0 0 6 4 】

## ( 変形例 4 )

図 8 A に示す蛍光体ホイール 1 0 4 は、蛍光体ホイール 1 0 3 と同様に、蛍光体 2 1 B、2 2 B、2 3 B を回転方向に区画して設けている。そして、第 1 検出部 3 1 D、第 2 検出部 3 2 D 及び第 3 検出部 3 3 D は、円環状の波長変換部 2 0 に沿って波長変換部 2 0 と一体に設けられ、半径方向における幅が同じであり回転方向の幅も同じである。一方、第 1 検出部 3 1 D と第 2 検出部 3 2 D と第 3 検出部 3 3 D とはそれぞれ、検出光に対する光吸収率が異なる。

図 8 B 及び図 8 C は、蛍光体ホイール 1 0 4 が一定の速さで回転するときに、回転検出ユニット 6 0 が出力する信号の時間変化の例である。図 8 B 及び図 8 C に示すように、検出光が第 1 検出部 3 1 D、第 2 検出部 3 2 D 及び第 3 検出部 3 3 D のいずれを通過しているかは、検出状態のレベルの違いから特定できる。D 1 回転で回転する図 8 B では、それぞれ異なるレベルの L、M 3、M 2 が順に現れており、D 2 回転で回転する図 8 C では、L、M 2、M 3 が順に現れている。このように、L、M 2、M 3 のレベルが検出される順番から回転の向きを検出することができる。

## 【 0 0 6 5 】

## ( 変形例 5 )

回転検出ユニット 6 0 は、反射光を利用して回転を検出してもよい。図 9 A に示す例では、発光部 6 1 が出射する光を回転する蛍光体ホイール 1 0 5 に照射し、その反射光を受

10

20

30

40

50

光部 6 2 で受光する。このため、第 1 検出部 3 1 E 及び第 2 検出部 3 2 E は、光反射性の表面を備え、回転検出ユニット 6 0 の発光部 6 1 と受光部 6 2 とは蛍光体ホイール 1 0 5 の同じ側に配置される。

図 9 B、図 9 C は、蛍光体ホイール 1 0 5 が一定の速さで回転するとき、回転検出ユニット 6 0 が出力する信号の時間変化の例である。図 3 B 及び図 3 C の場合は、検出光が検出部 3 0 を通過しているときに受光量は L レベルであり、検出光が検出部 3 0 を通過していないときに受光量は H レベルであったが、図 9 B 及び図 9 C の場合は、検出光が検出部 3 0 を通過しているときに受光量が H レベルとなり、検出光が検出部 3 0 を通過していないときに受光量は L レベルとなる。この場合も、同様の原理から、回転の向きを検出することができる。

10

【 0 0 6 6 】

第 1 検出部及び第 2 検出部は、波長変換部の 1 または複数の蛍光体に含まれる 1 以上の蛍光体を含むようにしてもよい。

実施形態及び変形例において、検出部は、円環状の波長変換部に沿って、それぞれが隣接する波長変換部と同じ材料で一体に形成してもよい。すなわち、検出部は、円環状の波長変換部の内側又は外側に、波長変換部の突起のように設けられてもよい。

【 0 0 6 7 】

例えば、実施形態の蛍光体ホイール 1 0 0 において、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 を波長変換部 2 0 の第 2 波長変換領域 2 2 A と同じ材料で、第 2 波長変換領域 2 2 A の突起のように形成することができる。このようにすれば、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 は、蛍光体ホイール 1 0 0 の材料の種類を増やさずに形成可能である。そして、例えば、波長変換部 2 0 がマスクを使用してスクリーン印刷等によって形成される場合には、第 1 検出部 3 1 及び第 2 検出部 3 2 は、工程数を増やさずに同時に形成可能となる。

20

検出部 3 0 は、波長変換部 2 0 と同じ材料で別体に形成してもよく、波長変換部 2 0 と異なる材料で一体に形成してもよい。

【 0 0 6 8 】

また、第 1 検出部及び第 2 検出部は、第 1 検出部が第 1 蛍光体を含み、第 2 検出部が第 1 蛍光体と異なる第 2 蛍光体を含むようにしてもよい。このように蛍光体を異ならせることによって、第 1 検出部と第 2 検出部との光吸収率が異なるようにすることもできる。このため、蛍光体ホイールの材料を増やすことなく、検出状態の長短の順序に加え、レベルの異なる検出状態の順序からも回転の向きを検出することができる。

30

【 0 0 6 9 】

これまでの説明では、第 1 波長と第 2 波長とは異なるとした。しかし、第 1 波長と第 2 波長とは同じでもよい。例えば、第 1 発光装置 4 1 0 及び第 2 発光装置 4 2 0 は青色の光を出射し、第 3 発光装置 4 3 0 は紫色の光を出射するようにしてもよい。この場合、第 1 発光装置 4 1 0 及び第 2 発光装置 4 2 0 の発光素子に青色の光を出射する半導体レーザー素子を採用し、第 3 発光装置 4 3 0 の発光素子に紫色の光を出射する半導体レーザー素子を採用することができる。

【 0 0 7 0 】

以上、本発明に係る実施形態を説明してきたが、本発明に係る蛍光体ホイール装置及び発光モジュールは、実施形態のものに厳密に限定されるものではない。つまり、本発明は、実施形態により開示された蛍光体ホイール装置及び発光モジュールの外形や構造に限定されなければ実現できないものではない。また、全ての構成要素を必要十分に備えることを必須とせず適用され得るものである。例えば、特許請求の範囲に、実施形態により開示された発光モジュールの構成要素の一部が記載されていなかった場合、その一部の構成要素については、代替、省略、形状の変形、材料の変更などの当業者による設計の自由度を認め、その上で特許請求の範囲に記載された発明が適用されることを特定するものである。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

50

- 1 0 基板
- 2 0 波長変換部
  - 2 1 A 第1波長変換領域
  - 2 2 A 第2波長変換領域
- 3 0 検出部
  - 3 1 第1検出部
  - 3 2 第2検出部
- 4 0 支持部材
  - 4 1 心棒
  - 4 2 支持板
- 5 0 駆動部
- 6 0 回転検出ユニット
  - 6 1 発光部
  - 6 2 受光部
- 1 0 0 蛍光体ホイール
- 2 0 0 蛍光体ホイール装置
- 3 0 0 拡散部材
- 4 1 0 第1発光装置
- 5 1 1 第1集光レンズ
- 5 1 2 第1コリメートレンズ
- 5 1 3 第1ミラー
- 6 0 0 筐体
- 7 0 0 光取出口
- 7 1 0 第1光取出口
- 1 0 0 0 発光モジュール

10

20

30

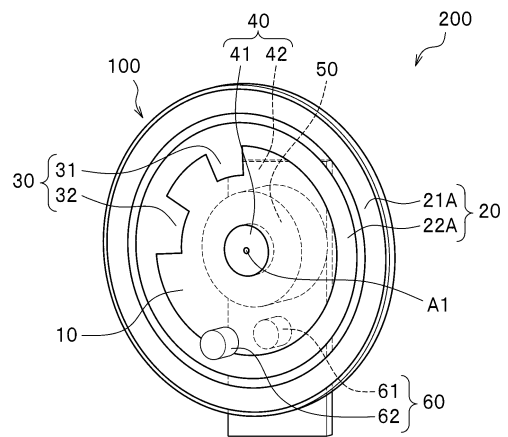
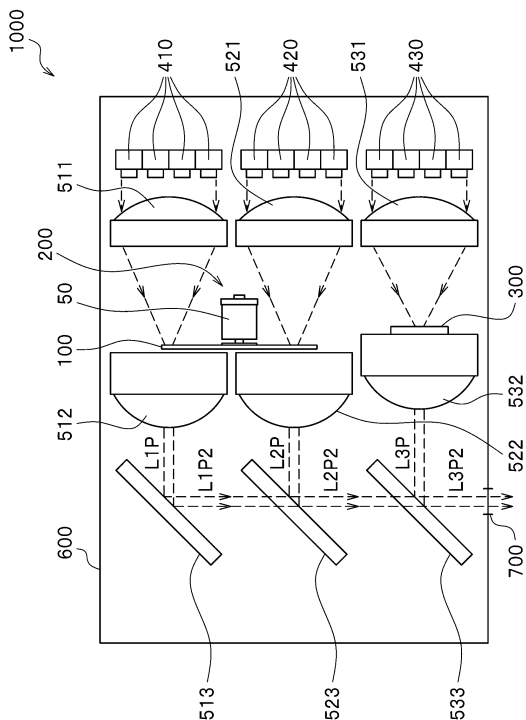
40

50

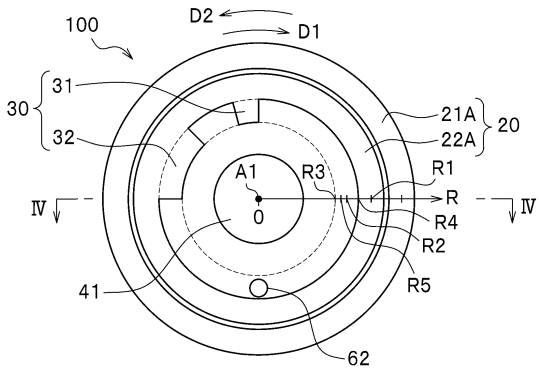
【図面】

【図 1】

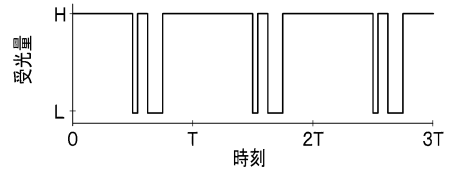
【図 2】



【 図 3 A 】

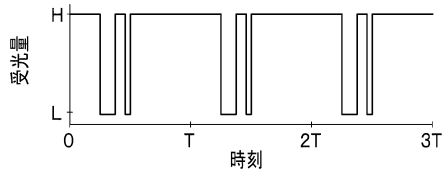


【 図 3 B 】

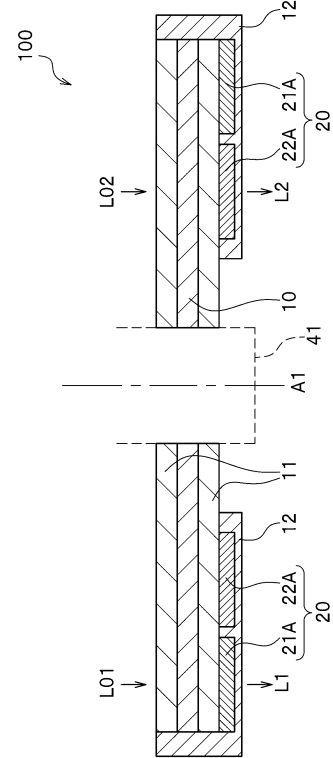


10

【 図 3 C 】



【 図 4 】



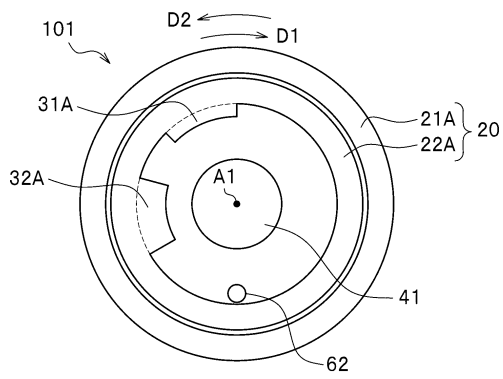
20

30

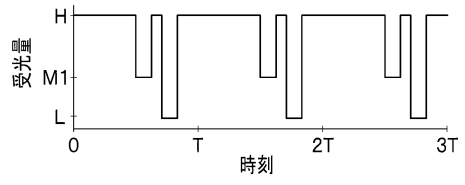
40

50

【 図 5 A 】

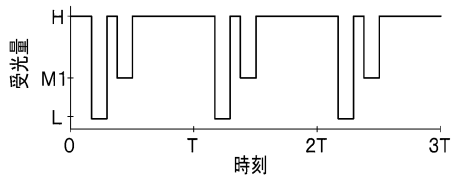


【 図 5 B 】

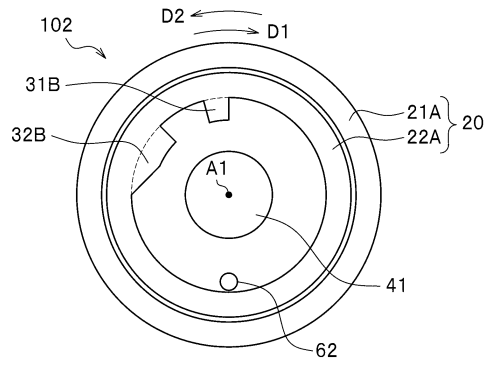


10

【 図 5 C 】



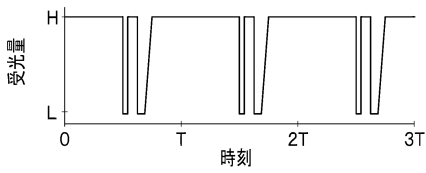
【 図 6 A 】



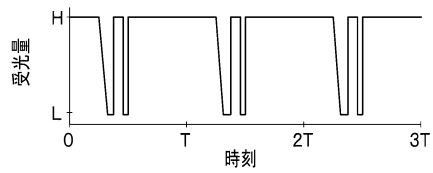
20

30

【 図 6 B 】



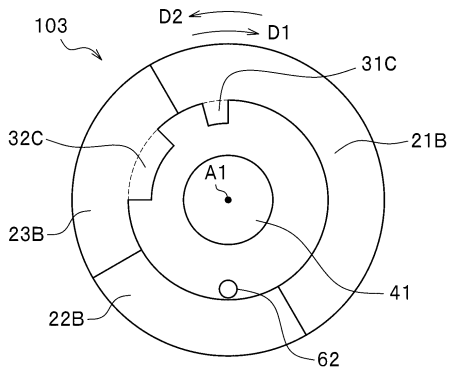
【 図 6 C 】



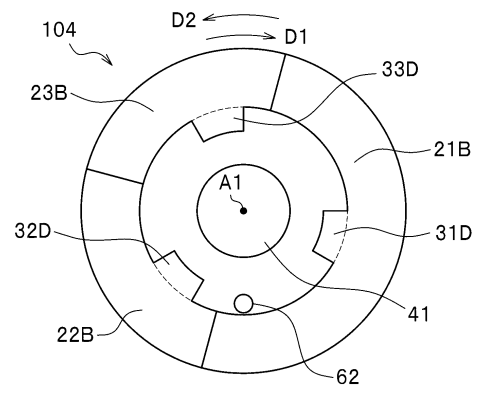
40

50

【 図 7 】



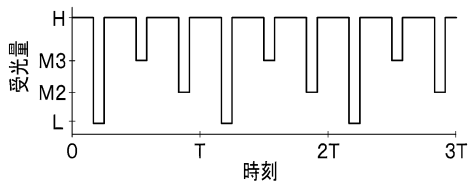
【 図 8 A 】



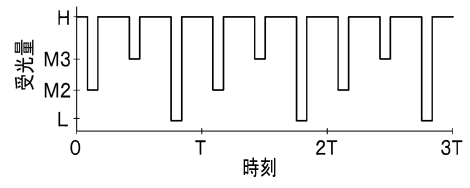
10

20

【 図 8 B 】



【 図 8 C 】

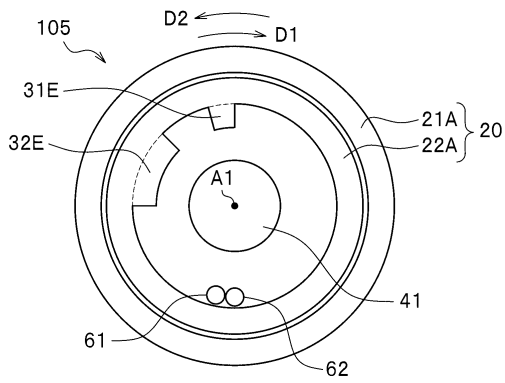


30

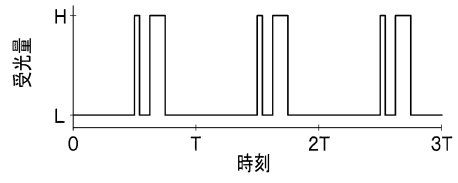
40

50

【 図 9 A 】

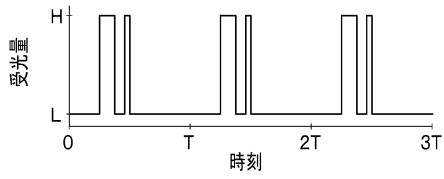


【 図 9 B 】

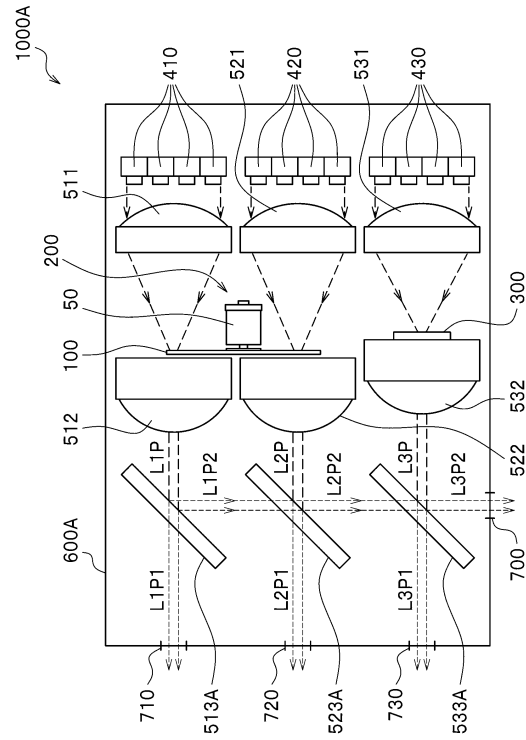


10

【 図 9 C 】



【 図 10 】



20

30

40

50