

(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2020-136192

(P2020-136192A)

(43) 公開日 令和2年8月31日(2020.8.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 8/04 (2006.01)	F 2 1 S 8/04 1 0 0	3 K 0 1 1
F 2 1 V 17/00 (2006.01)	F 2 1 S 8/04 1 3 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V 17/00 1 5 5	3 K 2 4 4
F 2 1 Y 105/18 (2016.01)	F 2 1 V 8/00 3 1 0	
F 2 1 Y 113/10 (2016.01)	F 2 1 V 8/00 3 2 0	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2019-31006 (P2019-31006)
 (22) 出願日 平成31年2月22日 (2019.2.22)

(71) 出願人 314012076
 パナソニックIPマネジメント株式会社
 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
 (74) 代理人 100109210
 弁理士 新居 広守
 (74) 代理人 100137235
 弁理士 寺谷 英作
 (74) 代理人 100131417
 弁理士 道坂 伸一
 (72) 発明者 石森 淳允
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内
 (72) 発明者 青山 央
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

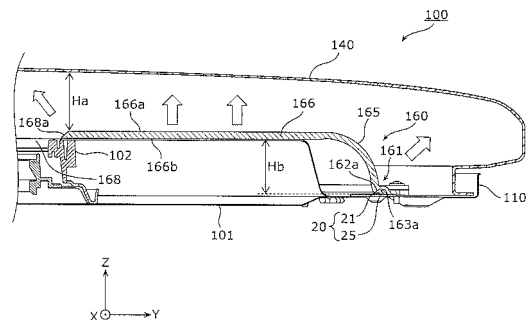
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】薄型化が可能で、放出する光の均一性を向上することができる照明装置を提供すること。

【解決手段】照明装置100は、光源部20と、光源部20が出射した光が入射される第一入射面162aを形成する入射部161、及び端面(第一入射面162a)から入射された光を放出する前面166aを形成する前面部166を有する導光板160と、前記光源部及び前記導光板を覆う、入射された光を拡散して放出する拡散カバー140と、を備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源部と、

前記光源部が出射した光が入射される端面を形成する入射部、及び前記端面から入射された光を放出する前面を形成する前面部を有する導光板と、

前記光源部及び前記導光板を覆う、入射された光を拡散して放出する拡散カバーと、
を備える照明装置。

【請求項 2】

前記前面部は、前記光源部からの光の出射方向に直交する平面状の部分であり、

前記入射部は、前記導光板を前記前面の側から見た場合において、前記前面部を囲む環状に形成されている、

請求項 1 記載の照明装置。

10

【請求項 3】

前記導光板は、前記前面部に設けられた開口部を有し、

前記開口部の周縁には前記拡散カバーに近づくほど前記開口部の中心から遠ざかる向きに傾いたテーパ面が形成されている、

請求項 1 または 2 記載の照明装置。

【請求項 4】

前記光源部からの光の出射方向において、

前記前面部と前記拡散カバーとの間の最大距離は、前記光源部と前記前面部との間の距離よりも小さい、

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の照明装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、導光板を備える照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、例えば、天井に配置される照明器具であるシーリングライトが知られている。例えば、特許文献 1 に記載の従来のシーリングライトは、器具本体と、器具本体を造営材に取り付けるための器具取付部と、器具本体に支持された光源基板及び回路基板を備えている。光源基板には、複数の発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode) が実装されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2012 - 146666 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

40

特許文献 1 に開示された照明装置において、LED 発光部は、LED 発光部からの光を拡散して放出する乳白色のカバー部材に覆われている。このように、光源部の前面に光透過性を有するカバー部材を配置する構造では、薄型化を図る場合、光源部とカバー部材との距離を近づける必要がある。その結果、カバー部材を介して各 LED が輝点として観察される可能性が向上する。つまり、照明装置の薄型化に伴い、カバー部材から放出される光が不均一になりやすい。

【0005】

そこで、例えば、導光板を用いて、平面視における照明装置の広い範囲から均一な照明光が放出されるように構成することも考えられる。しかしながら、この場合、導光板における光の出射面を比較的に大きくする必要があり、その結果、導光板の端面から光を入射

50

する発光素子の数を多くする、または、各発光素子の光出力を増加させる必要がある。この場合、例えば、製造コストの増加、製造効率の低下、または、放熱をどのようにすべきか等、各種の問題が生じる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、本願発明者が上記課題に新たに着目することによってなされたものであり、薄型化が可能で、放出する光の均一性を向上することができる照明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 7 】

本発明の一態様に係る照明装置は、光源部と、前記光源部が出射した光が入射される端面を形成する入射部、及び前記端面から入射された光を放出する前面を形成する前面部を有する導光板と、前記光源部及び前記導光板を覆う、入射された光を拡散して放出する拡散カバーと、を備える。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、薄型化が可能で、放出する光の均一性を向上することができる照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】実施の形態に係る照明装置の外観を示す斜視図である。

20

【図 2】実施の形態に係る照明装置の分解斜視図である。

【図 3】実施の形態に係る照明装置の構成概要を示す断面図である。

【図 4】実施の形態に係る導光板の入射部及び前面部の詳細を説明するための拡大断面図である。

【図 5】実施の形態に係る導光板における光拡散部の配置例を示す分解斜視図である。

【図 6】実施の形態に係る導光板における光取出し部の配置例を示す平面図である。

【図 7】実施の形態に係る光取出し部の形状の一例を示す断面図である。

【図 8】実施の形態に係る光取出し部の形状の別の一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

30

以下、実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本発明の一具体例を示すものである。したがって、以下の実施の形態で示される、数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態などは、一例であって本発明を限定する主旨ではない。よって、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

【 0 0 1 1 】

なお、各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、実質的に同一の構成に対しては同一の符号を付しており、重複する説明は省略または簡略化される場合がある。

40

【 0 0 1 2 】

また、以下の実施の形態及び特許請求の範囲において、平行及び直交などの、相対的な方向または姿勢を示す表現が用いられる場合があるが、これらの表現は、厳密には、その方向または姿勢ではない場合も含む。例えば、2つの方向が直交する、とは、当該2つの方向がなす角が完全に90°と一致することを意味するだけでなく、実質的に直交すること、すなわち、例えば数%程度の差異を含むことも意味する。また、「前方」とは、照明装置の主たる光の放出方向を示し、本実施の形態では、Z軸プラス側の方向である。例えば、室内の床面を照らすように、照明装置が天井に配置された場合、照明装置における前方は、床面側の方向である。

【 0 0 1 3 】

50

(実施の形態)

[1 . 照明装置の基本構成]

まず、図 1 及び図 2 を参照しながら、実施の形態に係る照明装置 100 の基本構成について説明する。図 1 は、実施の形態に係る照明装置 100 の外観を示す斜視図である。図 2 は、実施の形態に係る照明装置 100 の分解斜視図である。図 3 は、実施の形態に係る照明装置 100 の構成概要を示す断面図である。具体的には、図 3 では、図 1 の I I I - I I I 線を通る Y Z 平面における照明装置 100 の断面が簡易的に図示されている。また、図 3 では、発光素子 21 については、I I I - I I I 線の位置に配置された 1 つの発光素子 21 のみが側面が図示されている。

【 0014 】

図 1 に示すように、本実施の形態の照明装置 100 は、例えばシーリングライトと呼ばれる、天井に取り付けられる照明装置である。なお、図 1 における下方 (Z 軸マイナスの方向) が、天井が存在する方向である。つまり、図 1 及び以降の図 (図 6 を除く) では、照明装置 100 は、通常の使用時とは上下が逆の姿勢で図示されている。

【 0015 】

本実施の形態に係る照明装置 100 は、本体部 110 と、本体部 110 に取り付けられた光源部 20 と、光源部 20 の前方に配置された導光板 160 と、光源部 20 及び導光板 160 を覆う拡散カバー 140 とを備える。

【 0016 】

光源部 20 は、基板 25 と、基板 25 の前面に配置された複数の発光素子 21 とを有する。導光板 160 は、光源部 20 から光が入射される端面を形成する入射部 161 と、入射部 161 から入射された光を放出する前面 166 a を形成する前面部 166 とを有する。拡散カバー 140 は、光源部 20 及び導光板 160 を覆い、導光板 160 から放出される光を拡散して外部に放出する。

【 0017 】

本実施の形態では、本体部 110 の背面側に回路収容部 101 が配置されており、回路収容部 101 に回路基板 50 が配置される。回路基板 50 は複数の回路部品 60 で構成された電源回路及び制御回路を有する基板であり、図示しない電線を介して光源部 20 への電力供給、並びに点灯、消灯、調光、及び調色などの制御を行う。回路基板 50 の一部には、常夜灯及び受光部が内部に配置された筒体 70 が配置されている。受光部は、照明装置 100 の制御のための赤外光を受光する装置である。

【 0018 】

回路収容部 101 の中央部には、照明装置 100 を、天井に設けられたソケットに取り付けるためのアタッチメント 30 を支持する支持部 102 が配置されている。回路収容部 101 は、図示しない複数のネジで本体部 110 の背面に固定される。

【 0019 】

支持部 102 の前方には、本体部 110 の開口部 113、及び、導光板 160 の開口部 168 が配置される。そのため、ユーザは、本体部 110 に対して着脱自在に取り付けられた拡散カバー 140 を外すことで、開口部 168 及び開口部 113 を介して、アタッチメント 30 にアクセスすることができる。これにより、ユーザは、照明装置 100 を、天井に配置されたソケットに取り付けること、及び、ソケットから取り外すことができる。

【 0020 】

筒体 70 の前方には、本体部 110 の開口部 114 が配置されており、受光部は、リモコンから送信された赤外光を、本体部 110 に遮断されることなく受光することができる。

【 0021 】

[2 . 本体部]

図 1 に示すように、本体部 110 は、円盤状に形成されており、例えばアルミニウム板又は鋼板等の板金を用いて作製された部材である。本体部 110 の光源部 20 等が配置される側の面には、例えば、光反射率が高い白色塗料が塗布又は反射性金属材料が蒸着され

10

20

30

40

50

ている。

【 0 0 2 2 】

本体部 1 1 0 の中央部には、円形状の開口部 1 1 3 が形成されており、開口部 1 1 3 から略円筒状の支持部 1 0 2 が露出する。また、開口部 1 1 3 の側方には、本体部 1 1 0 の背面側に配置された筒体 7 0 の先端部が挿入される開口部 1 1 4 が形成されている。開口部 1 1 3 の周囲には、導光板 1 6 0 の裏面に当接または近接し、導光板 1 6 0 から漏れた光を導光板 1 6 0 に再入射させる反射面部 1 1 2 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

反射面部 1 1 2 の周囲には、反射面部 1 1 2 よりも後方に凹んだ外周部 1 1 5 が形成されており、外周部 1 1 5 には、例えば図示しない複数のネジにより、光源部 2 0 が固定される。また、外周部 1 1 5 には、拡散カバー 1 4 0 を着脱自在に本体部 1 1 0 に取り付けるための複数の取付部材 1 1 1 a が配置される。

【 0 0 2 4 】

本体部 1 1 0 の背面には、上述のように、回路收容部 1 0 1 が固定されている。回路收容部 1 0 1 は、本体部 1 1 0 と同じくアルミニウム板又は鋼板等の板金を用いて作製された部材である。本実施の形態では、拡散カバー 1 4 0、本体部 1 1 0、及び回路收容部 1 0 1 により、照明装置 1 0 0 の外殻が形成されている。

【 0 0 2 5 】

[3 . 光源部]

図 1 ~ 図 3 に示すように、光源部 2 0 は、基板 2 5 と、基板 2 5 に配置された複数の発光素子 2 1 を備える。なお、本実施の形態において、基板 2 5 は、円環状に並べられた互いに別体の 4 枚の基板が電氣的に接続されることで構成されているが、説明の便宜上、これら 4 枚の基板の集合体を 1 枚の基板 2 5 として扱う。

【 0 0 2 6 】

基板 2 5 は、前方から見た場合において円環状の外形を有しており、複数の発光素子 2 1 は、基板 2 5 の形状に沿って円環状に並べられている。基板 2 5 は、導体パターン（金属配線）が設けられたプリント基板である。このような基板 2 5 としては、例えば、CEM3（Composite epoxy material - 3）基板等のガラスコンポジット基板、樹脂基板、セラミック基板、紙フェノール基板、またはメタルベース基板等が採用される。

【 0 0 2 7 】

本実施の形態において、複数の発光素子 2 1 の各々は、例えば LED チップがパッケージ化された LED 素子である。すなわち、光源部 2 0 の実装構造は、LED チップがパッケージ化された LED 素子を基板 2 5 上に実装した SMD（Surface Mount Device）構造である。なお、光源部 2 0 が有する複数の発光素子 2 1 は、例えば色温度が互いに異なる 2 種類の発光素子 2 1 を含んでいる。例えば、光源部 2 0 が有する複数の発光素子 2 1 が、色温度が高い発光素子 2 1 のグループ（第一グループ）と、色温度が低い発光素子 2 1 のグループ（第二グループ）とによって構成されてもよい。この場合、第一グループの発光素子 2 1 及び第二グループの発光素子 2 1 それぞれの明るさを調整すること、つまり調光制御することで、光源部 2 0 が発する光の色の調整、つまり、調色制御が行われてもよい。

【 0 0 2 8 】

このように構成された光源部 2 0 は、基板 2 5 が、本体部 1 1 0 の外周部 1 1 5 に当接した状態で配置されるため、複数の発光素子 2 1 が発する熱は、本体部 1 1 0 によって効率よく外部に放熱される。

【 0 0 2 9 】

[4 . 拡散カバー]

拡散カバー 1 4 0 は、光源部 2 0 及び導光板 1 6 0 を覆う部材であり、透光性を有する樹脂で形成されている。拡散カバー 1 4 0 は、例えば乳白色あり、光拡散粒子を分散させた樹脂材料を射出成形することで作製することができる。拡散カバー 1 4 0 は、各発光素

10

20

30

40

50

子 2 1 からの光を拡散して外部に放出することができる。また、拡散カバー 1 4 0 は、内面または外面に、乳白色の光拡散層、または、複数の光拡散ドット若しくは微小凹凸（シボ）が形成されていることで光拡散機能を有してもよい。拡散カバー 1 4 0 は、上述のように、本体部 1 1 0 の取付部材 1 1 1 a に対して着脱自在に取り付けられる。

【 0 0 3 0 】

なお、本実施の形態では、拡散カバー 1 4 0 は前方から見た場合（以下、平面視ともいう。）において円形であり、かつ、Z 軸方向の幅（厚み）が比較的薄いという特徴を有している。

【 0 0 3 1 】

具体的には、本実施の形態では、複数の発光素子 2 1 のそれぞれが発する光は、直接的に、または、各発光素子 2 1 に配置されたレンズを介して拡散カバー 1 4 0 に届くのではなく、導光板 1 6 0 を介して面光源からの光として拡散カバー 1 4 0 に到達する。すなわち、複数の発光素子 2 1 のそれぞれが発する光は、導光板 1 6 0 による疑似的な面光源からの光として拡散カバー 1 4 0 に到達する。従って、図 3 において、導光板 1 6 0 の前面部 1 6 6 と拡散カバー 1 4 0 との間の最大距離を H_a とし、光源部 2 0 と導光板 1 6 0 の前面部 1 6 6 との間の距離を H_b とした場合、例えば、 $H_a < H_b$ とすることが可能である。つまり、拡散カバー 1 4 0 の内面と導光板 1 6 0 の前面部 1 6 6 との距離を縮めることで、拡散カバー 1 4 0 の Z 軸方向の幅を小さくすることが可能である。この場合であっても、拡散カバー 1 4 0 には、主として、導光板 1 6 0 に形成された疑似的な面光源からの光が入射するため、拡散カバー 1 4 0 を介して、複数の発光素子 2 1 それぞれに形成される輝点が視認されることが実質的に防止される。

【 0 0 3 2 】

[5 . 導光板]

導光板 1 6 0 は、光源部 2 0 が有する複数の発光素子 2 1 の各々からの光を、照明装置 1 0 0 の前方（Z 軸プラス側の方向）の空間に導くための光学部材であり、透光性を有する材料（例えば透明のアクリル樹脂等）で形成されている。図 2 及び図 3 に示すように、導光板 1 6 0 は、光源部 2 0 が出射した光が入射される入射部 1 6 1、及び入射部 1 6 1 から入射された光を放出する前面部 1 6 6 を有している。導光板 1 6 0 はさらに、入射部 1 6 1 及び前面部 1 6 6 の間において光の進路を変更させる、外向きに凸の湾曲部 1 6 5 を有している。入射部 1 6 1 は、光源部 2 0 が出射した光が入射される端面である第一入射面 1 6 2 a を有している。前面部 1 6 6 は、光源部 2 0 からの光の出射方向（Z 軸プラス側の方向）に直交する平面状の部分である。前面部 1 6 6 は、光の出射面である前面 1 6 6 a と、前面 1 6 6 a の反対側の面である裏面 1 6 6 b とを有している。入射部 1 6 1 は、導光板 1 6 0 を前面 1 6 6 a の側から見た場合において、前面部 1 6 6 を囲む環状に形成されており、発光素子 2 1 は、入射部 1 6 1 に対向する位置に複数並んで配置されている。

【 0 0 3 3 】

ここで、照明装置 1 0 0 の調色制御において、例えば、暖色系の照明光を放出させる場合、実質的に、色温度が低い発光素子 2 1 のグループ（第二グループ）の発光素子 2 1 のみが点灯する状態も生じ得る。この場合であっても、第二グループの発光素子 2 1 が、環状に並べられた発光素子 2 1 の列において、略等間隔で並べられていれば、導光板 1 6 0 から放出される照明光において、第二グループの発光素子 2 1 のみが点灯することによる輝度ムラは抑制される。つまり、導光板 1 6 0 により形成される疑似的な面光源によれば、光源である発光素子 2 1 が点在することによる輝度ムラが生じ難く、また、各々が点光源である発光素子 2 1 が輝点として観察され難い。また、導光板 1 6 0 によれば、比較的少ない数の発光素子 2 1 で疑似的に面光源を作り出すことができるため、製造コストの抑制、または、製造工程の簡易化等が図られる。

【 0 0 3 4 】

このように構成された導光板 1 6 0 について、図 1 ~ 図 3 に加え、図 4 ~ 図 8 を参照しながらさらに説明する。まず、図 4 及び図 5 を用いて導光板 1 6 0 の基本構成について具

10

20

30

40

50

体的に説明する。図4は、実施の形態に係る導光板160の入射部161及び前面部166の詳細を説明するための拡大断面図である。なお、図4における断面の位置は、図3における断面の位置に準ずる。図5は、実施の形態に係る導光板160における光拡散部164の配置例を示す分解斜視図である。なお、図4及び図5では、拡散カバー140の図示は省略されている。図5では、前面部166と湾曲部165とのおおよその境界が、一点鎖線で表されている。このことは、後述する図6でも同じである。

【0035】

図5に示すように、導光板160の入射部161は、第一入射面162a及び第二入射面163aを有している。第一入射面162aは、発光素子21が出射した光の一部が入射される端面であって、入射された光を、導光板160の前面部166に向かわせる端面である。第二入射面163aは、発光素子21が出射した光の一部が入射される端面であって、入射された光を、入射部161で拡散させて外方に放出させる端面である。

10

【0036】

つまり、本実施の形態に係る入射部161は、入射された光を、照明光の主たる出射領域である前面部166に向かわせる光入射面としての機能と、外方かつ側方(図4におけるY軸プラス側)に拡散して放出する拡散レンズとしての機能とを有する。

【0037】

より詳細には、入射部161は、図4に示すように、第一入射面162aを有する第一入射部162と、第二入射面163aを有する第二入射部163とを有する。本実施の形態では、第一入射部162と第二入射部163とは一体化されている。つまり、導光板160を、例えば樹脂材料を射出成形することで作製する場合、射出成形に用いる金型によって、第一入射部162と第二入射部163とが一体化された入射部161を成形することができる。

20

【0038】

このように構成された入射部161において、発光素子21は、例えば光軸Laが第一入射面162aを通過する位置に配置される。言い換えると、入射部161は、第一入射面162aと発光素子21の光軸Laとが交わる位置に配置される。つまり、発光素子21から出射される光は主に第一入射面162aに入射され、前面部166から出射される照明光として利用される。また、図4において、発光素子21から出射され、右方向に向かう光は、第二入射面163aに入射し、第二入射部163によって拡散されて放出される。これにより、拡散カバー140における、導光板160と対向しない端部(図3参照)に向けて光を放出することができ、その結果、外観上、拡散カバー140の端部も光らせることができる。このことは、照明装置100が放出する光の均一性の向上に寄与する。

30

【0039】

なお、拡散カバー140の外周部により光を集めたい場合などにおいて、発光素子21から出射される光が、主に第二入射面163aに入射されてもよい。つまり、第一入射面162a及び第二入射面163aの一方は、発光素子21から出射された光のうちの当該一方に入射される割合が、他方に入射される割合よりも高くなる位置または形状に形成されていてもよい。これにより、平面視において、照明装置100の中央部から放出される照明光と、照明装置100の外周部から放出される照明光の明るさのバランスを、例えば、照明装置100に要求される仕様に応じて調整することができる。

40

【0040】

また、第一入射部162と第二入射部163とが一体化されていることは必須ではなく、第一入射部162と第二入射部163とは別体であってもよい。例えば、第一入射部162を有する導光板160の外周に、環状に形成された第二入射部163を、嵌合、接着または溶着などで接続することで、第一入射部162と第二入射部163とを有する入射部161が形成されてもよい。

【0041】

また、本実施の形態では、導光板160は、前面部166に設けられた開口部168を

50

有し、開口部 168 の周縁には、図 3 に示すように、テーパ面 168a が形成されている。テーパ面 168a は、拡散カバー 140 に近づくほど開口部 168 の中心から遠ざかる向きに傾いて形成されている。

【0042】

開口部 168 は、照明装置 100 の外部から、照明装置 100 の中央部分に配置されたアタッチメント 30 にアクセスするために必要な部分であるが、導光板 160 における非発光領域となるため、平面視において暗部として観察される可能性がある。そこで、本実施の形態では、開口部 168 の周縁にテーパ面 168a を設けることで、テーパ面 168a から、照明装置 100 の中央かつ前方に向けて光が放出される。その結果、照明装置 100 の中央部が暗部として観察される可能性が低減される。

10

【0043】

また、本実施の形態では、図 4 に示すように、導光板 160 の前面部 166 の裏面 166b には、複数の凹部 167a が並べられることで形成された光制御部 167 が設けられている。つまり、光制御部 167 は、導光板 160 の内部において裏面 166b に到達した光の一部の方向を、凹部 167a によって前面 166a に向けることができる。これにより、導光板 160 の前面 166a からの光の取り出し効率が向上する。具体的には、本実施の形態では、前面部 166 の裏面 166b の略全域に光制御部 167 が設けられている。複数の凹部 167a は、例えば、裏面 166b にレーザ光を照射することで形成される。また、導光板 160 の作製に用いる金型によって、複数の凹部 167a が形成されてもよい。また、複数の凹部 167a ではなく、複数の凸部が並べられることで形成された

20

【0044】

また、本実施の形態では、前面部 166 の裏面 166b の略全域に対向する位置に、本体部 110 の反射面部 112 が配置されている（図 2 参照）。そのため、前面部 166 の裏面 166b から外部に漏れた光を、反射面部 112 によって前面部 166 に再入射させることができる。このことによっても、導光板 160 の前面 166a からの光の取り出し効率を向上させることができる。

【0045】

ここで、光制御部 167 が裏面 166b に設けられている場合、裏面 166b の直下（通常の使用時では直上）に位置する常夜灯 71（図 5 参照）の点灯時に、光制御部 167

30

【0046】

具体的には、常夜灯 71 が点灯する場合は、光源部 20 は消灯しているため、導光板 160 に入射される光は常夜灯 71 が発する光のみである。また、上述のように、本実施の形態に係る照明装置 100 では、拡散カバー 140 の内面と導光板 160 との距離を小さくすることが可能であるため、拡散カバー 140 は導光板 160 の前面部 166 に比較的近い位置に配置される。この状態で、常夜灯 71 が点灯した場合、裏面 166b に設けられた光制御部 167 に、外側から常夜灯 71 の光が入射して前面 166a を通過して拡散カバー 140 に到達する。このとき、光制御部 167 には、複数の凹部 167a（または凸部）が並んで設けられているため、その凹凸形状が目立ちやすい。具体的には、その凹凸形状に応じたドット状の陰影が拡散カバー 140 に生じやすい。そこで、本実施の形態では、導光板 160 の、常夜灯 71 に対向する位置に、光拡散部 164 を設けている。つまり、導光板 160 を前面 166a の側から見た場合に、常夜灯 71 と重複する位置に光拡散部 164 が設けられている。本実施の形態では、導光板 160 の前面 166a の一部にシボ加工を施すことで、光拡散部 164 が形成されている。これにより、光制御部 167 を通過した光は光拡散部 164 によって拡散され、その結果、拡散カバー 140 において、常夜灯 71 が発する光に起因するドット状の陰影は生じ難くなる。また、光源部 20 は、導光板 160 の入射部 161 に対向して配置されるため、導光板 160 の裏面 166b に対向して配置される常夜灯 71 の配置位置の自由度は高い。

40

50

【 0 0 4 7 】

なお、本実施の形態では、常夜灯 7 1 は、図 5 に示すように筒体 7 0 の内部に配置されており、導光板 1 6 0 には、筒体 7 0 の上部開口に対向する領域に、光拡散部 1 6 4 が設けられている。この光拡散部 1 6 4 は、照明装置 1 0 0 における通常の点灯時（つまり、光源部 2 0 が光を出射している状態）では、目立ち難く、さらに、拡散カバー 1 4 0 で覆われるため、外観上の問題は実質的には生じない。また、光拡散部 1 6 4 は、裏面 1 6 6 b に形成された微小な凹凸で形成される必要はない。例えば、光拡散粒子を含有する樹脂層である光拡散層が、裏面 1 6 6 b における常夜灯 7 1 と対向する位置に配置されることで、光拡散部が形成されてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、常夜灯 7 1 の点灯時におけるドット状の陰影の問題は、例えば、拡散カバー 1 4 0 と導光板 1 6 0 との距離を長くすることでも解消し得るが、この場合は、照明装置 1 0 0 の厚みが増すため、好ましい解消方法ではない。また、導光板 1 6 0 に、常夜灯 7 1 の光を通過させる開口部（貫通孔）を設けることでも、拡散カバー 1 4 0 にドット状の陰影を生じさせないことは可能である。しかし、この場合、開口部（貫通孔）は、照明装置 1 0 0 の通常の点灯時における、導光板 1 6 0 の非発光領域となるため、外観上、その開口部（貫通孔）が暗部として観察される。従って、この手法も現実的には取り得ない。このような観点から、上述の、光拡散部 1 6 4 によってドット状の陰影を生じ難くする手法は実効性が高くかつ有用である、と言える。

【 0 0 4 9 】

また、本実施の形態では、導光板 1 6 0 を前面 1 6 6 a の側から見た場合に、光拡散部 1 6 4 と重複する位置に照明装置 1 0 0 を操作するための外部機器から送信される光を受ける受光部 7 5 が配置されている。受光部 7 5 は、例えば、照明装置 1 0 0 を操作するための専用リモコンから送信される赤外光を受光する。受光部 7 5 は受光した赤外光に応じた信号を回路基板 5 0（図 5 参照）に送信し、回路基板 5 0 は当該信号に応じて光源部 2 0 の点灯、消灯、調光、及び調色などの制御を行う。受光部 7 5 が、導光板 1 6 0 の光拡散部 1 6 4 の裏側に存在することで、受光部 7 5 は赤外光を受光しやすくなる。具体的には、照明装置 1 0 0 の外部から送信され、拡散カバー 1 4 0 を通過した赤外光は、光拡散部 1 6 4 において拡散されることで、受光部 7 5 への到達可能性が向上する。つまり、外部から送信された赤外光が、導光板 1 6 0 によって全反射される可能性が低減する。従って、導光板 1 6 0 の裏側に受光部 7 5 を配置する場合、正面視において光拡散部 1 6 4 と重複する位置に受光部 7 5 を配置することで、受光部 7 5 による受光の確実化を図ることができる。

【 0 0 5 0 】

なお、導光板 1 6 0 の前面部 1 6 6 における光制御部 1 6 7 及び光拡散部 1 6 4 の位置は逆であってもよい。つまり、前面部 1 6 6 の前面 1 6 6 a に光制御部 1 6 7 を設け、前面部 1 6 6 の裏面 1 6 6 b に光拡散部 1 6 4 を設けてもよい。この場合であっても、常夜灯 7 1 から出射された光は光拡散部 1 6 4 で拡散されるため、常夜灯 7 1 が点灯する場合におけるドット状の陰影の発生は抑制される。また、この場合、光制御部 1 6 7 は、複数の凹部または凸部を有することで、外部への光取り出し効率を向上させる光取り出し部として機能させることができる。

【 0 0 5 1 】

ここで、導光板 1 6 0 は、入射部 1 6 1 と前面部 1 6 6 とを接続する湾曲部 1 6 5 を有することで、本体部 1 1 0 に平置きされた光源部 2 0 からの光を、前方に向けて配置された（法線方向を前後方向に平行な姿勢にされた）前面部 1 6 6 から外部に放出することができる。しかし、湾曲部 1 6 5 は、光が放出されにくい部分であるため、天井に配置された照明装置 1 0 0 を下方から見上げた場合、湾曲部 1 6 5 が、照明装置 1 0 0 の照明光の放出領域における暗部として認識されるおそれがある。

【 0 0 5 2 】

そこで、導光板 1 6 0 は、その暗部を解消するための光取り出し部を備えることができる

10

20

30

40

50

。この光取出し部について、図 6 ~ 図 8 を用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、実施の形態に係る導光板 1 6 0 における光取出し部 1 8 0 の配置例を示す平面図である。図 7 は、実施の形態に係る光取出し部 1 8 0 の形状の一例を示す断面図であり、図 8 は、実施の形態に係る光取出し部 1 8 0 の形状の別の一例を示す断面図である。

【 0 0 5 4 】

図 6 ~ 図 8 に示すように、導光板 1 6 0 の湾曲部 1 6 5 の外側面には、凸形状（図 7 ）または凹形状（図 8 ）の光取出し部 1 8 0 を設けることができる。

【 0 0 5 5 】

具体的には、図 6 ~ 図 8 に示すように、光取出し部 1 8 0 は、導光板 1 6 0 の入射部 1 6 1 を挟んで、複数の発光素子 2 1 と反対側の位置において、入射部 1 6 1 の延設方向に連続して設けられている。本実施の形態では、入射部 1 6 1 は、環状に配置された複数の発光素子 2 1 に対応して環状に配置されており、光取出し部 1 8 0 も、導光板 1 6 0 を、前面 1 6 6 a の側から見た場合（つまり、平面視）において、導光板 1 6 0 に環状に設けられている。

【 0 0 5 6 】

より詳細には、光取出し部 1 8 0 は、図 7 に示すように、導光板 1 6 0 の湾曲部 1 6 5 の外側面から凸形状の環状凸部 1 8 1 として実現することができる。環状凸部 1 8 1 は、光源部 2 0 の光軸、つまり、発光素子 2 1 の光軸 L a に対して直交する平面部 1 8 1 a を有している。これにより、湾曲部 1 6 5 を通過しようとする光のうち、光取出し部 1 8 0 （環状凸部 1 8 1 ）に到達した光の少なくとも一部は、平面部 1 8 1 a から前方へ向けて放出される。これにより、湾曲部 1 6 5 が暗部として視認される可能性が低減される。

【 0 0 5 7 】

また、光取出し部 1 8 0 は、図 8 に示すように、導光板 1 6 0 の湾曲部 1 6 5 の外側面から凹形状の環状凹部 1 8 2 として実現することができる。環状凹部 1 8 2 は、光源部 2 0 の光軸、つまり、発光素子 2 1 の光軸 L a に対して直交する平面部 1 8 2 a を有している。これにより、湾曲部 1 6 5 を通過しようとする光のうち、光取出し部 1 8 0 （環状凹部 1 8 2 ）に到達した光の少なくとも一部は、平面部 1 8 2 a から前方へ向けて放出される。これにより、湾曲部 1 6 5 が暗部として視認される可能性が低減される。

【 0 0 5 8 】

なお、光取出し部 1 8 0 の断面形状は、図 7 及び図 8 に示される形状には限定されない。例えば、半円状の凸部若しくは凹部、または、V 字状の凸部若しくは凹部等、各種の断面形状の凸部または凹部によって光取出し部 1 8 0 を実現することができる。

【 0 0 5 9 】

また、導光板 1 6 0 を、例えば樹脂材料を射出成形することで作製する場合、射出成形に用いる金型によって、光取出し部 1 8 0 を一体に備える導光板 1 6 0 を作製することができる。なお、光取出し部 1 8 0 は、導光板 1 6 0 と一体に形成される必要はなく、例えば、別部材として作製された光取出し部 1 8 0 が、嵌合、接着、または溶着等によって導光板 1 6 0 に取り付けられてもよい。

【 0 0 6 0 】

[6 . 効果等]

以上説明したように、本実施の形態に係る照明装置 1 0 0 は、光源部 2 0 と、光源部 2 0 が出射した光が入射される端面（第一入射面 1 6 2 a ）を形成する入射部 1 6 1、及び端面（第一入射面 1 6 2 a ）から入射された光を放出する前面を形成する前面部を有する導光板と、前記光源部及び前記導光板を覆う、入射された光を拡散して放出する拡散カバーと、を備える。

【 0 0 6 1 】

この構成によれば、拡散カバー 1 4 0 の内部で、導光板 1 6 0 により疑似的な面光源を形成することが可能である。従って、拡散カバー 1 4 0 を導光板 1 6 0 に近づけることができ、これにより、照明装置 1 0 0 の薄型化が可能である。言い換えると、拡散カバー 1

10

20

30

40

50

40を導光板160に近づけた場合でも、光源部20が有する発光素子21が輝点として目立つようなことがない。また、導光板160を覆う大きさの拡散カバー140が配置されることで、照明装置100における照明光の放出領域が広がる。そのため、より広い範囲から均一性が向上された光を放出することができる。このように、本実施の形態に係る照明装置100は、薄型化が可能で、放出する光の均一性を向上することができる。

【0062】

また、本実施の形態に係る導光板160において、前面部166は、光源部20からの光の出射方向に直交する平面状の部分であり、入射部161は、導光板を前面166aの側から見た場合において、前面部166を囲む環状に形成されている。

【0063】

この構成によれば、照明装置100を、図1及び図2に示すような、例えばシーリングライトと呼ばれる照明装置として実現することができる。なお、本実施の形態では、複数の発光素子21、入射部161及び光取出し部180は、円環状に配置されているが、これらの構成要素は、例えば、角環状など、多角形の環状に配置されていてもよい。また、当該環状の形状は、全周において完全に連続している必要はない、例えば、入射部161は、互い分離された部分が間隔をあけて並べられることで、全体として環状と認識されるレイアウトで配置されていてもよい。この場合、複数の発光素子21及び光取出し部180は、分離して配置された入射部161に対応して、互いに分離した部分の配列で構成されてもよい。

【0064】

また、本実施の形態において、導光板160は、前面部166に設けられた開口部168を有し、開口部168の周縁には拡散カバー140に近づくほど開口部168の中心から遠ざかる向きに傾いたテーパ面168aが形成されている。

【0065】

この構成によれば、導光板160の外部から、開口部168を介して、導光板160よりも本体部110の側に配置された構成要素にアクセスすることができる。本実施の形態では、開口部168の体部110の側には、照明装置100を天井に設けられてソケットに取り付けるためのアタッチメント30が配置されている。ユーザは、開口部168を介してアタッチメント30にアクセスし、照明装置100のソケットに対する取り外しを行うことができる。また、開口部168は、導光板160における非発光領域となるが、しかし、開口部160の周縁に、開口部160の中央かつ前方（拡散カバー140の側）に向くテーパ面168aが形成されていることで、開口部160の前方の空間にテーパ面168aから光を出射することができる。これにより、平面視における開口部168の配置領域（本実施の形態では、照明装置100の中央部）が暗部として観察される可能性が低減される。

【0066】

また、本実施の形態に係る照明装置100では、光源部20からの光の出射方向において、前面部166と拡散カバー140との間の最大距離を、光源部20と前面部との間の距離よりも小さくすることができる。つまり、図3において、HaをHbよりも小さくすることができる。

【0067】

このように、導光板160の主たる発光領域である前面部166に非常に近い位置まで拡散カバー140を近づけることができる。これにより、照明装置100のさらなる薄型化が可能であり、また、拡散カバー140から放出される光量の増加が図られる。

【0068】

（他の実施の形態）

以上、本発明に係る照明装置について実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではない。

【0069】

例えば、実施の形態に係る照明装置100は、平面視における形状が円形であるが、照

10

20

30

40

50

明装置 100 の形状に特に限定はない。例えば、照明装置 100 は、平面視における形状が矩形などの多角形、十字形または星形などであってもよく、直線と曲線とが組み合わされた形状であってもよい。例えば、照明装置 100 の平面視における形状が矩形である場合、複数の発光素子 21 の配列形状及び導光板 160 の外形も矩形または矩形に近い形状にすることで、矩形の拡散カバー 140 の広い範囲から光を放出させることができる。

【0070】

また、光源部 20 は、2 重の環状の発光素子 21 の列を有してもよい。この場合、内周側の発光素子 21 の列を、第一入射面 162a (図 4 参照) に対向する位置に配置し、外周側の発光素子 21 の列を、第二入射面 163a (図 4 参照) に対向する位置に配置してもよい。これにより、例えば、導光板 160 から拡散カバー 140 のより広い範囲に、より大きな光量の光を放出することができ、その結果、照明装置 100 が放出する光の均一性の向上と、全光束の向上とが図られる。

【0071】

また、光源部 20 が有する複数の発光素子 21 は環状に並べられている必要はない。複数の発光素子 21 は、環状ではない 1 つの直線または曲線のみに沿って並べられてもよい。例えば、複数の発光素子 21 が直線状に並べられる場合、矩形の導光板の 1 つの辺に沿って設けられた入射部を、複数の発光素子 21 に対向させて配置してもよい。この場合、外観上、複数の発光素子 21 の並び方向に長尺状の照明装置が構成されてもよい。

【0072】

また、本実施の形態では、複数の発光素子 21 からの光によって、平面視における照明装置 100 の中央部に疑似的な面光源が形成されるように、導光板 160 が形成されている。しかし、平面視における照明装置の外周側に疑似的な面光源が形成されるように、導光板が形成されてもよい。例えば、環状に並べられた複数の発光素子 21 に対向する端面と、平面視において複数の発光素子 21 の外側に位置し、かつ前方に向けられた前面とを有する導光板が照明装置に採用されてもよい。この場合であっても、光源部及び導光板を覆う拡散カバーが配置されることで、導光板により形成される疑似的な面光源からの光を拡散カバーでさらに拡散して放出することができる。つまり、拡散カバーがないとした場合よりも、より広い範囲から均一性が向上された光を放出することができる。また、拡散カバーを導光板 160 に近づけることができ、これにより、照明装置 100 の薄型化が可能である。

【0073】

また、発光素子 21 は、SMD 型の LED 素子であるとしたが、これに限定されない。例えば光源部 20 は、発光素子 21 としての LED チップを基板 25 に直接実装した COB (Chip On Board) 構造であってもよい。この場合、波長変換材を含有する封止部材によって、基板 25 上に実装された複数の LED チップを一括に封止、または、個別に封止することで、所定の色温度の照明光を得ることができる。

【0074】

また、半導体レーザ等の半導体発光素子、または、有機 EL (Electro Luminescence) もしくは無機 EL 等の EL 素子等の他の種類の固体発光素子が、発光素子 21 として採用されてもよい。

【0075】

その他、上記実施の形態及びその変形例に対して当業者が思い付く各種変形を施して得られる形態、及び、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態及びその変形例における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本発明に含まれる。

【符号の説明】

【0076】

- 20 光源部
- 21 発光素子
- 25 基板
- 71 常夜灯

10

20

30

40

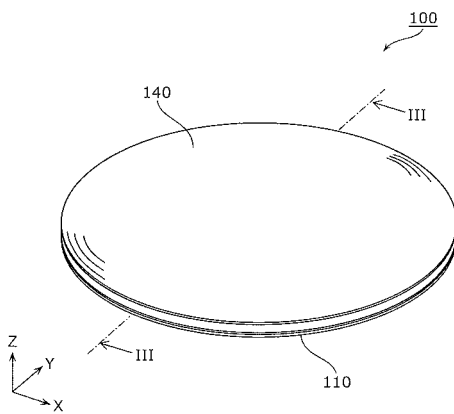
50

- 7 5 受光部
- 1 0 0 照明装置
- 1 1 0 本体部
- 1 4 0 拡散カバー
- 1 6 0 導光板
- 1 6 1 入射部
- 1 6 2 第一入射部
- 1 6 2 a 第一入射面
- 1 6 3 第二入射部
- 1 6 3 a 第二入射面
- 1 6 4 光拡散部
- 1 6 5 湾曲部
- 1 6 6 前面部
- 1 6 6 a 前面
- 1 6 6 b 裏面
- 1 6 7 光制御部
- 1 6 7 a 凹部
- 1 6 8 a テーパ面
- 1 8 0 光取り出し部
- 1 8 1 環状凸部
- 1 8 1 a、1 8 2 a 平面部
- 1 8 2 環状凹部

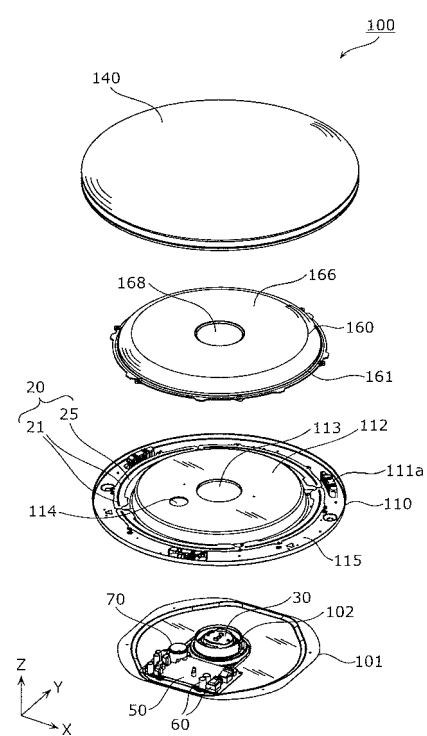
10

20

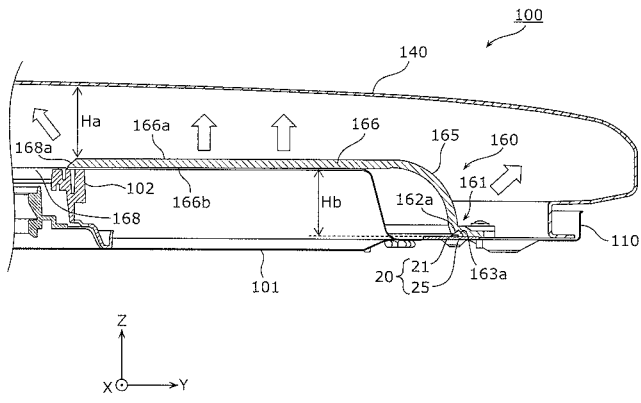
【図 1】



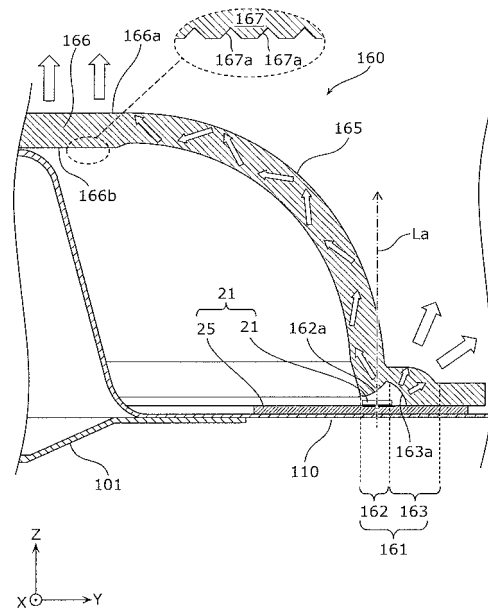
【図 2】



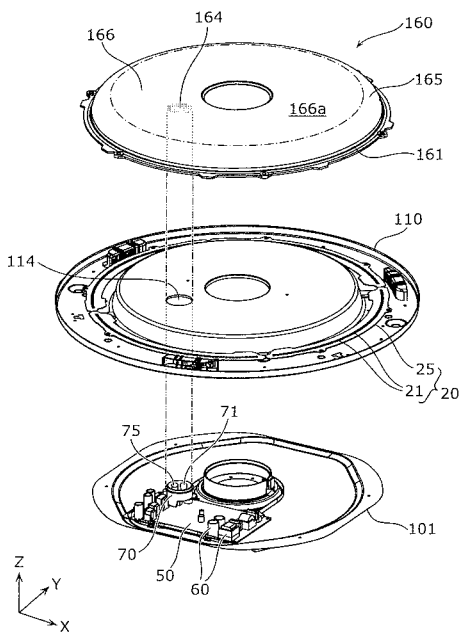
【図 3】



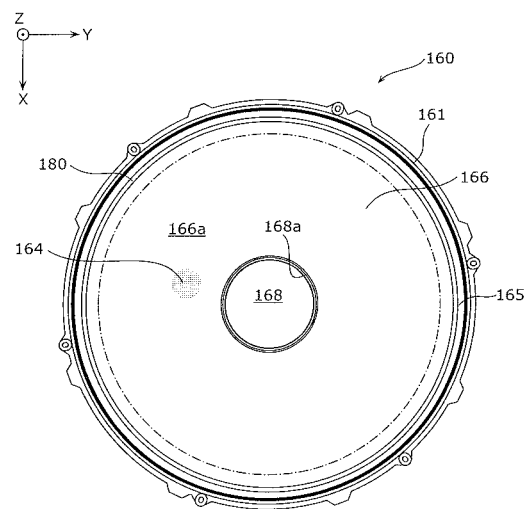
【図 4】



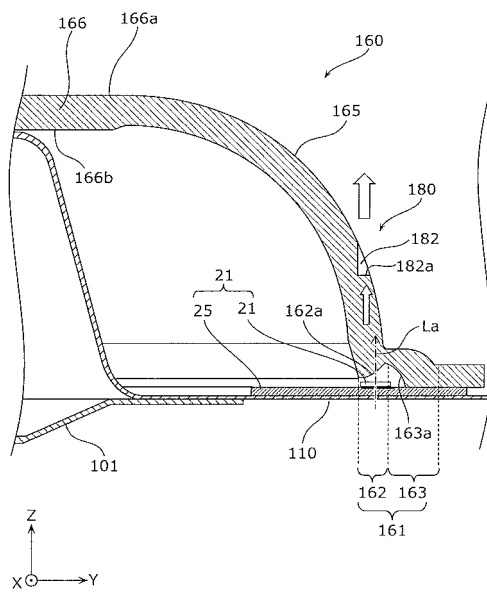
【図 5】



【図 6】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 V 8/00 3 4 0	
	F 2 1 Y 105:18	
	F 2 1 Y 113:10	
	F 2 1 Y 115:10 5 0 0	

F ターム(参考) 3K011 EF03 GA02
3K243 MA01
3K244 AA05 BA08 BA26 BA48 CA03 DA01 DA16 EA04 EA06 EA12
EA16 EC02 EC10 EC13