(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2012-251950
(P2012-251950A)
(43)公開日　平成24年12月20日(2012.12.20)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01D 11/28	(2006.01)	G01D	11/28	P	2F074
G01D 13/22	(2006.01)	G01D	11/28	A	3D344
B60K 35/00	(2006.01)	G01D	13/22	101	
		B60K	35/00	Z	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 18 頁）

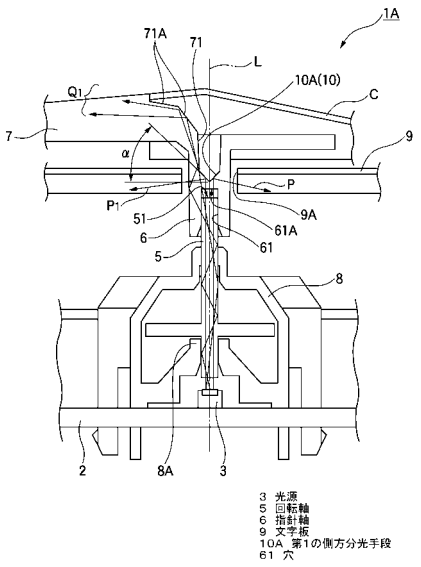
(21)出願番号　特願2011-126679 (P2011-126679)
(22)出願日　平成23年6月6日 (2011.6.6)

(71)出願人　000006895
矢崎総業株式会社
東京都港区三田１丁目４番２８号
(74)代理人　100105474
弁理士　本多　弘徳
(74)代理人　100108589
弁理士　市川　利光
(72)発明者　前橋　徹也
静岡県島田市横井１－７－１　矢崎計器株式会社内
(72)発明者　佐野　将晃
静岡県島田市横井１－７－１　矢崎計器株式会社内

Ｆターム(参考)　2F074 AA02 AA04 BB06 DD03 EE02 EE03
3D344 AA03 AA22 AB01 AD02

(54)【発明の名称】メータ装置の照明構造

(57)【要約】
【課題】一つの光源で指針への照明の他に、文字板に対しても十分に照明を施すことができるようにした、メータ装置の照明構造を提供すること。
【解決手段】指針軸６は、回転軸５の先端部が取り付けられる穴６１を基端部中央の下面に有するとともに、穴６１の直上の屋根面が光源３に向かって窪んだ凹部によって構成された第１の側方分光手段１０Ａを有し、この第１の側方分光手段１０Ａは、指針軸６へ入射させる照明光の一部を文字板９に向けて分光させるように構成した。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
文字板と、
透光性を有し、前記文字板の裏面側に設けられ、モータからの回転力が伝達されて回転する回転軸と、
前記回転軸の先端部を挿通させて固定する穴が基端部に形成された透光性の指針軸を一体に有し、前記文字板の表面に沿って回動する透光性の指針と、
前記指針の天井面に取り付けられ、照明光が前記天井面から指針外部に漏出するのを防止する遮光性のキャップと、
前記回転軸の基端部に入射させる照明光を出射する光源と、
を備え、
前記指針が回動して各種情報を指示するメータ装置の照明構造であって、
前記指針軸は、前記穴直上の先端部に、前記光源に向かって窪んだ凹部で構成される第１の側方分光手段を備え、
前記第１の側方分光手段は、前記指針軸へ入射させる照明光の一部を前記文字板に向けて分光するように構成したことを特徴とするメータ装置の照明構造。
【請求項２】
前記回転軸は、先端部の端面に、前記光源に向かって窪んだ凹部で構成される第２の側方分光手段を備えたことを特徴とする請求項１に記載のメータ装置の照明構造。
【請求項３】
前記指針軸は、前記回転軸の先端部が取り付けられる穴の天井面に、前記光源に向かって突出することによって形成された第３の側方分光手段を備えたことを特徴とする請求項１又は２に記載のメータ装置の照明構造。
【請求項４】
前記キャップには、前記指針軸の穴に挿入する略円筒状の第１のボスが設けられたことを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載のメータ装置の照明構造。
【請求項５】
前記キャップには、内面側に、前記指針軸の穴に挿入する略円筒状の第１のボスが設けられるとともに、
この第１のボスの外側には、当該第１のボスより大径の第２のボスが設けられたことを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載のメータ装置の照明構造。
【請求項６】
前記第１の側方分光手段を半径Ｒ１の曲面で構成するとともに、前記第３の側方分光手段を半径Ｒ２の曲面で構成し、かつ、
前記第１の側方分光手段の曲面の半径Ｒ１と第３の側方分光手段の曲面の半径Ｒ２とは、次式の関係、

$$R1 > R2$$

を満たすものであって、
前記第１の側方分光手段と第３の側方分光手段とで囲まれた前記指針軸の上端部側の中心部は、前記回転軸の先端部から前記指針軸の穴の天井面に入射する照明光を集光するレンズを構成することを特徴とする請求項３乃至５のいずれか１項に記載のメータ装置の照明構造。
【請求項７】
前記指針軸は、前記回転軸の先端部が取り付けられる穴の天井面に、前記光源から離れる方向に向かって窪んだ凹部で構成される第４の側方分光手段を備えたことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載のメータ装置の照明構造。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両等に搭載されるメータ装置に関するものである。

【背景技術】
【０００２】
車両等に搭載されるこの種のメータ装置においては、一般に、文字、数字、及び目盛り等が設けられた文字板を裏面側から専用の光源などで照明したり、文字板の文字や数字などを指し示す指針を照明しているのが一般的である（例えば、特許文献１参照）。
【０００３】
即ち、このメータ装置は、自動車の速度計として有用な指示計器であって、図１４に示すように、プリント基板１０１と文字板１０７との間にモータケース１０２が取り付けられており、このモータケース１０２の軸支持部１０４，１０５に中空軸からなる回転軸１０６が支承されている。この回転軸１０６には、指針１０９と一体の指針軸１１０が取付けられており、その指針１０９はモータケース１０２に備えた図示外のモータにより回転軸１０６を介して回転される。また、回転軸１０６の内部には、光源としてＬＥＤ１１１が配置されている。そのＬＥＤ１１１は、プリント基板１０１に固定されているとともに、指針１０９の受光面１０９Ａに向けて照明光が出射されるようになっており、指針１０９に入射した照明光は、反射面１０９Ｂで反射されたのち指針１０９を発光照明させる。なお、このメータ装置では、文字板１０７の照明用として、図示していないが、別に専用の光源を文字板１０７の下方の複数個所に配置してある。
【０００４】
また、このようなメータ装置として、指針の発光効率を高めるように構成したものも知られている（例えば、特許文献２参照）。
【０００５】
即ち、このメータ装置は、図１５に示すように、モータケース２０１と、このモータケース２０１の本体に設けたベアリングとして使用される突出部２０１Ａを介して案内される指針２０２と、この指針２０２の基部に設けた指針軸２０３の下端部２０３Ａから距離Ｈだけ離れて中空シャフト２０４の直下に配置された、ＬＥＤからなる光源２０５と、この光源２０５が実装されたプリント基板２０６と、を有するものである。
【０００６】
このメータ装置では、指針２０２の指針軸２０３は、光源２０５が発する照明光を最適に集めるため、凸状に形成された集光面を下端部２０３Ａに有する。また、この指針２０２は、指針軸２０３が、円筒形状であり、その下端部２０３Ａは、好適には半球形または凸状をなすが、これ以外の形状を呈していてもよい。そのような特定の形状は、ＬＥＤからなる光源２０５による光の放射が指針軸２０３の軸と平行になるように焦点が合った状態に保つことができる。なお、このメータ装置でも、前述のメータ装置と同様に、図示しない複数の専用光源を図示外の文字板の下方に配置することで文字板照明を行っている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特許第３２９１７３２号明細書
【特許文献２】特表２００９－５３７８４４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
ところで、このようなメータ装置では、指針軸上に光源の光軸が設定されている構成であるので、光源からの光を効果的に指針に伝送させて指針の照明を行うことができ、特に指針が何れの方向を指していても、照明むらが抑えられている点では特に問題はない。
【０００９】
一方、文字板を発光させるためには、例えば上記光源とは別に文字板照明用の光源を新たに設置して、この光源からの光を文字板へ伝播させることが考えられる。ところが、文字板の中央直下には上記光源が配置されているメータ装置では、文字板の中央直下に文字板照明用の光源をさらに設置するのは、物理的に不可能であった。

【００１０】
このような事情から、文字板をできるだけ均等に照明させるためは、指針を発光照明させる光源とは別に、文字板に対してその下方に適宜の間隔で専用の光源を複数設置することが必要となる。しかし、これは、コストの増大をもたらしている。
【００１１】
本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、一つの光源で指針への照明の他に、文字板に対しても十分に照明を施すことができるようにした、メータ装置の照明構造を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１２】
前述した目的を達成するために、本発明に係るメータ装置の照明構造は、下記（１）から（７）を特徴としている。
（１）　文字板と、
透光性を有し、前記文字板の裏面側に設けられ、モータからの回転力が伝達されて回転する回転軸と、
前記回転軸の先端部を挿通させて固定する穴が基端部に形成された透光性の指針軸を一体に有し、前記文字板の表面に沿って回動する透光性の指針と、
前記指針の天井面に取り付けられ、照明光が前記天井面から指針外部に漏出するのを防止する遮光性のキャップと、
前記回転軸の基端部に入射させる照明光を出射する光源と、
を備え、
前記指針が回動して各種情報を指示するメータ装置の照明構造であって、
前記指針軸は、前記穴直上の先端部に、前記光源に向かって窪んだ凹部で構成される第１の側方分光手段を備え、
前記第１の側方分光手段は、前記指針軸へ入射させる照明光の一部を前記文字板に向けて分光するように構成したこと。
（２）　上記（１）に記載のメータ装置の照明構造であって、
前記回転軸は、先端部の端面に、前記光源に向かって窪んだ凹部で構成される第２の側方分光手段を備えこと。
（３）　上記（１）または（２）に記載のメータ装置の照明構造であって、
前記指針軸は、前記回転軸の先端部が取り付けられる穴の天井面に、前記光源に向かって突出することによって形成された第３の側方分光手段を備えたこと。
（４）　上記（１）～（３）のいずれかに記載のメータ装置の照明構造であって、
前記キャップには、前記指針軸の穴に挿入する略円筒状の第１のボスが設けられたこと。
（５）　上記（１）～（３）のいずれかに記載のメータ装置の照明構造であって、
前記キャップには、内面側に、前記指針軸の穴に挿入する略円筒状の第１のボスが設けられるとともに、
この第１のボスの外側には、当該第１のボスより大径の第２のボスが設けられたこと。
（６）　上記（３）～（５）のいずれかに記載のメータ装置の照明構造であって、
前記第１の側方分光手段を半径Ｒ１の曲面で構成するとともに、前記第３の側方分光手段を半径Ｒ２の曲面で構成し、かつ、
前記第１の側方分光手段の曲面の半径Ｒ１と第３の側方分光手段の曲面の半径Ｒ２とは、次式の関係、

$$R1 > R2$$

を満たすものであって、
前記第１の側方分光手段と第３の側方分光手段とで囲まれた前記指針軸の上端部側の中心部は、前記回転軸の先端部から前記指針軸の穴の天井面に入射する照明光を集光するレンズを構成すること。
（７）　上記（１）～（６）のいずれかに記載のメータ装置の照明構造であって、

前記指針軸は、前記回転軸の先端部が取り付けられる穴の天井面に、前記光源から離れる方向に向かって窪んだ凹部で構成される第４の側方分光手段を備えたこと。

【００１３】

上記（１）に記載のメータ装置の照明構造によれば、窪んだ凹部によって構成された第１の側方分光手段を、指針軸の上端面に備えることにより、照明光の光路のうちの多くを、指針ではなく文字板に向けて分光させることで、一つの光源で指針への照明の他に文字板に対しても十分に照明を施すことができるようになる。

上記（２）に記載のメータ装置の照明構造によれば、回転軸にその先端部の端面が光源に向かって窪むことによって形成された第２の側方分光手段を有することにより、さらに多くの照明光を、指針ではなく文字板に向けて多く分光させることで、一つの光源で指針の他に文字板をより高い輝度で照明することができるようになる。

上記（３）に記載のメータ装置の照明構造によれば、回転軸の先端部が取り付けられる、指針軸の穴の天井面が光源に向かって突出することによって形成された第３の側方分光手段を有することにより、さらに多くの照明光を、指針ではなく文字板に向けて多く分光させることで、一つの光源で指針の他に文字板をより高い輝度で照明することができるようになる。

上記（４）に記載のメータ装置の照明構造によれば、例えば輝度の高い光源を使用するような場合、照明光の多くが指針に進行し、指針での輝度が高くなるのを、第１のボスで囲みこんで指針へ向かう照明光を効果的に遮断させることができるようになる。

上記（５）に記載のメータ装置の照明構造によれば、例えば輝度の高い光源を使用するような場合、照明光の多くが指針に進行し、指針での輝度が高くなるのを、双方のボスで囲みこんで指針へ向かう照明光を効果的に遮断させることができるようになる。

上記（６）に記載のメータ装置の照明構造によれば、第１の側方分光手段と第３の側方分光手段とで囲まれた指針軸の上端中心部の領域がレンズを構成する。従って、回転軸の先端部が取り付けられる指針軸の、穴の天井面に入射する照明光を集光させることで、指針軸の中心部寄りに照明光を集光させることができる。この結果、集中的に、かつ効果的に、文字板を照明させることができるようになる。

上記（７）に記載のメータ装置の照明構造によれば、指針軸には、回転軸の先端部が取り付けられる穴の天井面が、光源から離れる方向に向かって窪むことによって形成された、第４の側方分光手段を有するので、さらに一層多くの照明光を、指針ではなく文字板に向けて多く分光させることで、一つの光源で指針の他に文字板をより一層高い輝度で照明することができるようになる。

【発明の効果】

【００１４】

本発明のメータ装置の照明構造によれば、窪んだ凹部によって構成された側方分光手段を、指針軸の上端面に備えることにより、照明光の光路の一部を文字板に向けて分光させることで、指針へ入射する照明光の一部をそのまま利用して、文字板を多くの照明光で発光照明させるように構成したので、一つの光源で指針への照明の他に、文字板に対しても十分に照明を施すことができるようになり、コストの削減が図れる。

【００１５】

以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】図１は、本発明の第１の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置を示す断面図である。

【図２】図２（Ａ）は、その第１の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の平面図、図２（Ｂ）は、その分解斜視図である。

【図３】図３は、その第１の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装

置の要部拡大断面図である。
【図４】図４は、図１のメータ装置の回転軸の上端面及び指針軸の上端面などでの照明光の光路を拡大して示す説明図である。
【図５】図５は、本発明の第２の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の要部拡大断面図である。
【図６】図６は、そのメータ装置の回転軸の上端面及び指針軸の上端面などでの照明光の光路を拡大して示す説明図である。
【図７】図７は、本発明の第３の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の要部拡大断面図である。
【図８】図８は、その第３の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置に用いるキャップの構造を示す断面図である。
【図９】図９は、その第３の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の変形例を示す要部拡大説明図である。
【図１０】図１０は、本発明の第４の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の要部拡大断面図である。
【図１１】図１１（Ａ）は、そのメータ装置の要部における照明光の光路を示す光路図、図１１（Ｂ）は、これとの比較に用いるために第２の実施形態にかかる要部での照明光の光路を示す光路図である。
【図１２】図１２は、本発明の第５の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の要部拡大断面図である。
【図１３】図１３は、本発明の第５の実施形態に係るメータ装置の照明構造が適用された指針及びキャップの斜視図である。
【図１４】図１４は、従来のメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の要部を示す断面図である。
【図１５】図１５は、従来の他のメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置の要部の断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。尚、図１、図３～７、および図９～１２は、断面を示す図ではあるが、それらの図には、光の経路を判別しやすくするためにハッチィングを施していない箇所がある。
（第１実施形態）
図１から図３は、本発明のメータ装置の照明構造が適用されたメータ装置１Ａを示すものである。
本実施形態のメータ装置１Ａは、基板２の上に実装された光源３及びモータケース８と、光源３及びモータケース８が搭載された領域を含む基板２の上の所定の場所に取付けられたケース４と、モータケース８に収められた図示外のモータの駆動力が伝達されて回転する回転軸５と、回転軸５の先端部に取付けられた指針軸６を一体に備える指針７と、ケース４の上部に設置され、数字、文字、記号など、車自体或いは車周辺の環境などに関する必要情報を指針７によって表示する文字板９と、指針軸６の先端部に形成された側方分光手段１０と、を有する。なお、図中符号Ｃは、指針７の基部の天井面に被せたキャップを示す。
【００１８】
本実施形態のメータ装置１Ａは、コンビネーションメータの一部を構成しており、図示外の見返し板で周囲を覆われている。また、この見返し板には、メータ装置１Ａを含む各種計器類を設置するための各種表示窓を開口させており、側面及び背面側を構成するコンビネーションメータケースと一体化されている。
【００１９】
なお、本実施形態のメータ装置１Ａは、速度計を構成しており、図示しないセンサによって検出された速度に対応したセンサ信号に基づき、指針７を所定角度だけ回動させ、文

字板９に形成された特定の目盛を指し示す。

【００２０】

本実施形態の光源３は、回転軸５の基端部である下端部へ向けて照明光を入射するものであり、所定波長（λ）の可視光を出射する例えばＬＥＤ（Light Emitting Diode；発光ダイオード）で構成されている。この光源３では、出射する光（以下、「照明光」とよぶ）に、位相角度の方向依存性のない、均一な出射特性のものが使用されている。即ち、本実施形態の光源３では、水平面（Ｘ－Ｙ平面）方向に関しては全周に亘り、略均一な光量を回転軸５へ出射する光量分布特性を有する。なお、本実施形態の光源３としては、特にこのＬＥＤに限定されるものではないが、消費電力が少なく小型の点光源であるものが好ましい。

【００２１】

ケース４には、文字板９の背面である裏面、つまり下面と対向する内側表面に、後述する指針軸６の屋根面である上端面で構成される側方分光手段１０で分光された光（以下、「文字板光Ｐ１」とよぶ）を効率的に反射させる反射部４Ａを設ける。反射部４Ａは、例えばＡｌ（アルミニウム）などを金属蒸着させた反射膜で構成してもよいし、光源３であるＬＥＤから出射する単色の照明光が持つ固有波長（λ）に対して大きなピーク反射特性を有する誘電体多層膜などであってもよい。

【００２２】

回転軸５は、上述したように、モータからの回転力が伝達されて回転するものであって、透光材料で形成された中実で略円筒形状を有するもので構成される。回転軸５は、先端部である上端部側を指針軸６の穴６１に挿入した状態で指針軸６に嵌合される。指針軸６は、指針軸６の穴６１に回転軸５が嵌合されることによって回転軸５に一体に固定される。なお、本実施形態では、指針軸６の穴６１の天井面６１Ａに回転軸５の上端面５１が密着状態に挿入されておらず、これら双方の間に空気層Ｓからなる隙間が形成されているが、特にこの空気層Ｓはなくてもよい。

【００２３】

また、回転軸５は、文字板９の裏面側に設置されており、下端部がモータケース８に設けた軸受け８Ａに回転自在に軸支されているとともに、この下端面には光源３が正対する。

【００２４】

このように、回転軸５の下端面は、図３に示すように、光源３の直上に位置するように設けられており、光源３からの照明光が入射すると、その照明光は回転軸５の内部を案内されて上端部へ伝搬していく。このため、回転軸５では、この内部の外周面における外界（空気）との界面部分において、上述の照明光の大部分が全反射しながら上端部まで進行する。この場合、回転軸５の外周面における外界との界面部分での全反射現象を効率的に発生させるようにしている。

【００２５】

なお、回転軸５の外周面に対して入射角度が固有の臨界角を常時上回るような方向で入射させるようにするため、下端面は回転軸５の中心部（軸線Ｌ；図３参照）から周縁部に向けて、例えば断面円弧状に形成してもよい。また、この回転軸５は、回転軸５内を透過してきた照明光が上端面５１からそのまま上方へ通り抜けるようにするため、上端面５１が水平（Ｘ－Ｙ）方向に平行でフラットな形状を呈する。これにより、後述する指針軸６の側方分光手段１０へできるだけ多くの照明光を入射させることで、多くの照明光を文字板９のある方向へ反射させる。

【００２６】

指針軸６は、光透過性の良好な材料で形成されているものであって、指針７の基部の底面側から下方へ一体に延設されているとともに、下端面には円柱状に開口した穴６１を有しており、この穴６１に回転軸５の先端部が嵌合される。このように、指針軸６は、モータの回転駆動力で回転する回転軸５と一体に組付けられているが、文字板９に対して指針軸６を回転自在に挿通させるため、文字板９の孔９Ａ（図３、４参照）を貫通して設置さ

れている。

【００２７】

なお、この指針軸６の下端に開口した穴６１の底に相当する天井面６１Ａは、回転軸５の上端面５１と同様、指針軸６を透過してきた照明光が外側へ漏れ出るのをできるだけ回避するため、水平（Ｘ－Ｙ）方向に平行でフラットな形状を呈している。

【００２８】

さらに、この指針軸６には、図３及び図４に示すように、指針軸６の穴６１の直上の屋根面である上端面が、光源３に向かって窪んだ凹部からなる側方分光手段１０(以下、これを「第１の側方分光手段１０Ａ」とよぶ)を備えている。この第１の側方分光手段１０Ａは、回転軸５の内部を案内されてきた光源３からの照明光のうちの一部を、特に本発明ではできるだけ多くの照明光を文字板９方向へ分光させるものである。本実施形態の場合には、上端面が略円錐形に窪んだ形状を有する。

【００２９】

この第１の側方分光手段１０Ａは、回転軸５を案内されてきた光源３からの照明光のうちの一部に対して、指針軸６の上端面にて反射させることで光路を文字板９のある方向へ偏向させ、文字板９を発光照明させるものである。そこで、この第１の側方分光手段１０Ａでは、屈折率の異なる媒質（ここでは空気）との界面で反射する現象（フレネル反射）や全反射現象などを利用して、その反射光を文字板９の方向へ分光させる。また、これ以外の残りの照明光、例えば指針軸６の上端面において屈折し指針軸６を抜け出した照明光については、できるだけ多くのものを、図４に破線で示す光路などを進行させて戻すようにする。即ち、指針軸６へ再入射させ、そのまま内部を進行させて指針７を照明させる。

【００３０】

本実施形態の第１の側方分光手段１０Ａである指針軸６の上端面は、上述したように、水平面に対して所定の傾斜角度α（図３、４参照）で傾斜するように略円錐形状に窪ませて構成してある。一方、周知のように、スネルの法則によれば、回転軸５及び指針軸６の下部を伝搬してきた光源３からの照明光が上記界面で反射した後に進行する文字板光Ｐ１の方向は、指針軸６の屈折率と、指針軸６内部における外界である空気との界面での入射角度θと、に依存する。従って、指針軸６の上端面での傾斜角度αを変更させることで、入射点での法線に対する入射角度θを変更させることができる。このように、文字板光Ｐ１の進行する方向は、傾斜角度αを変更することで、文字板光Ｐ１の光路を適宜に調整させることができる。

【００３１】

ここで、この指針軸６の上端面の傾斜角度αについては、文字板光Ｐ１をできるだけ多く発生させ、従来は不足気味であった文字板９側へ多くの照明光を送り込むような角度になっている。即ち、本実施形態では、この回転軸５内及び指針軸６の下部側を進行してきた照明光が、第１の側方分光手段１０Ａである指針軸６の上端面の外界との界面において、できるだけ多く全反射現象を起こさせるようになっている。このため、傾斜角度αについては、上記した指針軸６の上端面での入射点における照明光の入射角度θが光源３での照明光の波長λに対して決定されている固有の臨界角（θ_0）を越えるように、傾斜角度αを最適値に設定してある。

【００３２】

指針７は、指針軸６を介して文字板９の表面に沿って回動することで、文字板９に設けてある数字或いは目盛を指示するものであり、上述したように、光透過性の良好な材料で指針軸６と一体に形成されている。この指針７には、第１の側方分光手段１０Ａである指針軸６の上端面を取り囲む状態で起立した壁面が外周面を構成する上穴７１を基部側に形成している。また、指針７には、上穴７１を臨む外周面の上部に、指針軸６の第１の側方分光手段１０Ａである指針軸６の上端面で反射することなく内部を伝搬してきた照明光を、指針７の先端部へ向けてできるだけ多く効率的に送り出すために、偏向面７１Ａが形成される。

【００３３】

モータケース８には、内部に、図示外の、モータと、中間ギアと、出力ギアと、回転軸５など、を備えている。モータは、指針７を回動させるためのものであり、中間ギア及び出力ギアを介して減速させて回転軸５を回動させることにより、文字板９の表面に沿って指針７を確実に回動させ、必要な各種情報を正確に指し示すようになっている。

【００３４】

文字板９は、これ自体が導光機能を有する適宜の材料で形成してあるが、特に導光性の良好な材料で形成する等の構成とすることが好ましい。これにより、文字板９の全体を効果的に発光照明させることが可能になる。

【００３５】

次に、本実施形態に係るメータ装置１の作用について、図面を参照しながら説明する。

なお、ここでのメータ装置１の説明については、各計器類のうちスピードメータを例に挙げてその作用を説明するが、特にこれに限定されるものではなく、他のアナログタイプのメータ装置などの場合でも同様である。さらに、図１及び図３における照明光については、説明をできるだけ分かり易くするため、光路については屈折作用を考慮した方向に正確に記載せずに、単純に直進させてあるものもある。また、ここでは、回転軸５と指針軸６の屈折率を便宜上同一値として扱うものであるが、勿論、異なっていてもよい。

【００３６】

メータ装置１を搭載した車両が動き始めると、メータ装置１のモータケース８の内部に設けたモータが、図示しないセンサによって検出された現在速度に対応するセンサ信号に基づいて回転駆動を開始し、指針７を所定角度だけ回動し、文字板９に形成された特定の目盛又は数字を指示する。

【００３７】

即ち、図３に示すように、図示外のモータによる駆動力で、回転軸５が速度に合わせた所定の角速度で回転する。これによって、回転軸５の上端部に組付けた指針軸６を介してこれと一体の指針７が所定角度だけ回動され、指針７の先で文字板９上の特定の目盛又は数字を指し示す。これによって、現在速度を運転者などにアナログ表示させて知らせることができる。

【００３８】

このような速度表示を行うメータ装置１にあっては、同時に、光源３から出射した照明光が回転軸５内部の外周面において、外界との界面で全反射を起こしながら上方へ進行する伝搬現象を繰り返す。そして、図４に示すように、この照明光の一部が、回転軸５の上端部、空気層Ｓを透過して指針軸６の中央上端部の略円錐形状に窪んだ第１の側方分光手段１０Ａに到達する。この第１の側方分光手段１０Ａである上端面に指針軸６の内部から入射した照明光は、この多くが臨界条件を満たしている。

【００３９】

従って、この照明光の多くが、指針軸６の上端面である第１の側方分光手段１０Ａで全反射した後、上向きから側方である横向きに光路が偏向され、指針軸６の外周面から外部の文字板９に向かう。つまり文字板光$Ｐ_{1}$となる。そして、この文字板光$Ｐ_{1}$は、進行する光路上のケース４の内側表面に設けた反射部４Ａで文字板９へ向けて再度反射することで、文字板９を背面側から発光照明することができる。

【００４０】

一方、図４に示すように、回転軸５から指針軸６内部へ入射してきた大部分の照明光が、指針軸６の外周面６２と指針７の上穴７１との間で全反射しながら、指針７の内部へ進行する。そして、偏向面７１Ａで進行光路が指針７の先端方向へ偏向されて指針７を発光照明する指針光Ｑ１となる。

【００４１】

なお、回転軸５内部での照明光の伝搬作用及び指針軸６の上端面での分光作用は、勿論、回転軸５が回動動作中であっても、静止状態の場合と何らの変わりなく全く同様に行われる。従って、この回転軸５が回動動作中でも、指針７の発光照明だけでなく、文字板９の発光照明も、同時に同じ光源３からの多くの照明光で行えるようになるわけである。

【００４２】
このように、本実施形態によれば、指針軸６の先端部の上端面に設けた第１の側方分光手段１０Ａにより、指針７へ入射する照明光の光路の多くを文字板９に向けて分光させることで、指針７へ入射させようとしていた照明光の大部分を文字板光P_1として生成できる。これにより、照明光の多くが文字板９での発光照明に利用可能となる。従って、複数の光源を文字板９の直下に設けることなく一つの光源３だけを用いて、指針７の照明とともに文字板９の十分な照明が同時に行えるようになる。
【００４３】
（第２実施形態）
次に、本発明の第２実施形態について、図５及び図６を参照しながら説明する。なお、本実施形態において、第１実施形態と同一部分には同一符号を付して重複説明を避ける。
本発明の照明構造が適用された第２実施形態のメータ装置１Ｂが、第１実施形態のメータ装置１Ａと異なる点は、回転軸５の先端部の端面である上端面５２が光源３に向かって窪んだ第２の側方分光手段１０Ｂを有することと、回転軸５の先端部が取り付けられる指針軸６の穴６１の天井面６３が光源３に向かって突出した第３の側方分光手段１０Ｃを有することである。
【００４４】
このうち、第２の側方分光手段１０Ｂである回転軸５の上端面５２は、円錐形状に窪んだ凹状を呈する構成である。本実施形態の第２の側方分光手段１０Ｂは、その傾斜面の傾きが、第１の側方分光手段１０Ａである指針軸６の上端面の傾斜角度αと同一角度を有している。
【００４５】
同様に、第３の側方分光手段１０Ｃである指針軸６の穴６１の天井面６３は、第１の側方分光手段１０Ａである指針軸６の上端面と同一形状を有する円錐形状に窪んだ凹状に形成されている。従って、本実施形態の指針軸６の穴６１の天井面６３は、傾斜角度が第１の側方分光手段１０Ａ、第２の側方分光手段１０Ｂの傾斜角度と同一角度αであって、これら３者の傾斜面は互いに平行関係を有している。
【００４６】
次に、本実施形態における照明光の光路について、図５、６を参照しながら詳細に説明する。但し、ここでの説明でも、理解しやすいように照明光が進行する回転軸５と指針軸６とは同一屈折率であって、これら双方の軸間での空気の介在は無視できるものとする。このため、双方の軸間での屈折現象はないものとしている。また、図６に示す光路は、光源３からの照明光の多くが辿る典型的な進行光路を示すものであって、全ての光路がこのパターンの光路を辿って進行するものではない。
【００４７】
光源３から出射した照明光の多くが回転軸５の内部の外周面において外界との界面で全反射を起こしながら上方へ進行する伝搬現象を繰り返す。そして、図６に示すように、この照明光の一部は、回転軸５の内部の上端面５２である第２の側方分光手段１０Ｂにおいて空気層Ｓとの界面で正反射し、その後、指針軸６に入射してそのまま外周面で屈折して外部へ出射する。従って、このような照明光は、その後に文字板９に向かうことで、指針７へ入射しようとしていた指針光Q_2となるべき照明光の一部から、文字板光P_2'を生成し、文字板９での発光照明に利用できる。
【００４８】
また、図６に示すように、第２の側方分光手段１０Ｂにおいて空気層Ｓとの界面の入射点に到達した照明光の一部は、そこで屈折して空気層Ｓへ抜け出した後、そのまま空気層Ｓを進行し、やがて指針軸６の穴６１の天井面６３に達する。この天井面６３では、一部が正反射し、次に穴６１の内周面から指針軸６の内部に屈折して入射する。その後、この照明光は、指針軸６を横断するように内部を進行し、外周面で屈折しながら指針軸６の外部へ抜け出していく。従って、ここでの照明光についても、その後、文字板９に向かうので、指針７へ入射させようとする照明光の一部である文字板光P_2''が生成される。こ

れによって、文字板９での発光照明に利用できる。

【００４９】

また、指針軸６の穴６１の天井面６３にて屈折して指針軸６内部へ進行する残りの照明光は、その一部が、指針軸６内部の上端面において第１の側方分光手段１０Ａにより正反射してから、指針軸６を横断するように内部を進行し、外周面で屈折しながら指針軸６の外部へ抜け出していく。従って、ここでの照明光も、その後、文字板９に向かうことで、指針７へ入射させようとする照明光の一部である文字板光P_2として生成され、文字板９での発光照明に利用される。

【００５０】

従って、本実施形態によれば、第１の側方分光手段１０Ａ乃至第３の側方分光手段１０Ｃによって、文字板９に向かう３種類の光路を辿る３種類の文字板光P_2、P_2'、P_2''を生成できる。従って、第１の実施形態のものに比べて、文字板９の各面に対する照明光量の均一化を図ることができる。

【００５１】

（第３実施形態）

次に、本発明の第３の実施形態について図７及び図８を参照しながら説明する。なお、第３実施形態において、第１、第２の実施形態と同一部分には同一符号を付して重複説明を避ける。

【００５２】

本発明の照明構造が適用された本実施形態のメータ装置１Ｃが、図５に示す第２実施形態のメータ装置１Ｂと異なる点は、キャップＣにおいて、ボスＢＳを２重に設けていることである。

【００５３】

キャップＣは、図８に示すように、中央部に設けた縦長円筒形状の第１のボスＢＳ１と、この第１のボスＢＳ１の外方に設けた短尺大径で斜め円筒形状の第２のボスＢＳ２と、を内面から下方に垂設させてある。

【００５４】

このうち、第１のボスＢＳ１は、図７に示すように、指針軸６の直上に設けた指針７の上穴７１に第１のボスＢＳ１を挿入させるようになっており、内穴ｈに侵入する照明光を吸収又は減衰させることで、指針７の輝度を抑制させて、指針７が過剰に照らされることを防止する。第１のボスＢＳ１によって照明光を吸収又は減衰させるにあたっては、円筒状の第１のボスＢＳ１の軸線方向の長さ（高さ）、直径、または第１のボスＢＳ１を画成する壁面の厚み、などを適宜調整することにより、照明光の輝度を調整することができる。一方、第２のボスＢＳ２は、指針７の上面、つまり表面に係止するように当接されており、指針７の上面から照明光が漏出する場合にその照明光を、第１のボスＢＳ１と同様に吸収又は減衰させることで、指針７の輝度を抑制させる。また、第１、第２のボスＢＳ１，ＢＳ２によって、照明光によってもたらされるハレーションを抑制する。

【００５５】

従って、本実施形態によれば、第１、第２のボスＢＳ１，ＢＳ２を設けることで、例えば光源３に高輝度の白色ＬＥＤなどを用いたときに指針７の輝度が高まり、視認者の目に強い刺激を与えるといった不都合を回避できる。換言すれば、指針７にシボ加工などを施さなくても、効果的に輝度を抑えることができるので好都合である。

【００５６】

なお、本発明では、図９に示すように、第１の側方分光手段１０Ａである指針軸６の上端面を、半径Ｒ１の第１の曲面で形成するとともに、第３の側方分光手段１０Ｃである指針軸６の穴６１の天井面６３′も半径Ｒ２の第２の曲面で形成してもよい。

【００５７】

その場合、第１の側方分光手段１０Ａの第１の曲面の半径Ｒ１を、第３の側方分光手段１０Ｃの第２の曲面の半径Ｒ２よりも大きくなるように、次式

$$R1 > R2$$

を満たすように構成してもよい。
このような構成の指針軸６であれば、第１、第３の側方分光手段１０Ａ，１０Ｃの第１及び第２の曲面で囲まれた指針軸６の上端中心部側の領域Ｄが、回転軸５の先端部から指針軸６の穴６１の天井面６３′に入射する照明光を集光させる凸レンズとして機能させることもできる。
【００５８】
従って、このような構成の場合には、指針軸６の穴６１の天井面６３′に入射する照明光が、領域Ｄを通過する際に過剰に集光されてしまい、照明光が指針７の１か所などに集中しようとする場合には、第１、第２のボスＢＳ１、ＢＳ２で効果的にその照明光の一部を減光させることも可能となる。そのため、指針７での輝度の高まりを回避させることもできるようになる。
【００５９】
また、本実施形態によれば、第１のボスＢＳ１を上穴７１に圧入することによって指針７にキャップＣ′が固定される構造であるため、指針７に対するキャップＣ′のガタツキを防止することができる。
【００６０】
（第４実施形態）
次に、本発明の第４の実施形態について図１０、図１１（Ａ）及び図１１（Ｂ）を参照しながら説明する。なお、本実施形態において、第１乃至第３の実施形態と同一部分には同一符号を付して重複説明を避ける。
本発明の照明構造が適用された第４実施形態のメータ装置１Ｄが、第２実施形態のメータ装置１Ｂと異なる点は、指針軸６の穴６１の天井面６３′′が、光源３から離れる方向に向かって窪むことによって形成された、略ドーム状の天井を呈する、第４の側方分光手段１０Ｄを構成していることである。
【００６１】
第４の側方分光手段１０Ｄは、例えば本実施形態では、半径Ｒの円周の一部である円弧の曲面形状を有するものであり、凹面鏡としての機能を有している。従って、例えば図１１（Ａ）に示すように、回転軸５の上端面５２である第２の側方分光手段１０Ｂを透過してきた照明光が天井面６３′′に入射すると、その一部が、鏡心Ｏとその入射点を結ぶ各線分（同図に破線で示す）を基準として正反射する。そして、空気層Ｓを通過して回転軸５の上端面５２である第２の側方分光手段１０Ｂに再入射する。
【００６２】
このように、第４の側方分光手段１０Ｄによれば、回転軸５の中心付近をほぼその軸線方向に沿って進行してきた照明光については、あまり拡散されることなく、第２の側方分光手段１０Ｂから回転軸５内部に再入射される。このため、図示外の光源からの照明光に対してその一部は、指針７の方向に送り込まれずに済む。つまり、減光させることが可能となるので、光源に高輝度の白色ＬＥＤなどを使用しても、視認者の目に強い刺激を及ぼすことが回避できる。
【００６３】
なお、図１１（Ａ）において、符号Ｆは、第４の側方分光手段１０Ｄである天井面６３′′が構成する半径Ｒの凹面鏡の焦点を示すものであって、鏡面に相当する天井面６３′′からの距離が半径Ｒの半分である。
【００６４】
一方、図１１（Ｂ）に示す、例えば第２実施形態のメータ装置１Ｂの場合には、回転軸５の上端面５２である第２の側方分光手段１０Ｂを透過してきた照明光は、その多くが天井面６３である第３の側方分光手段１０Ｃで外側方向に正反射される。従って、回転軸５の中心付近をほぼ軸線に沿って進行してきた照明光は、その多くが拡散される状態で指針軸６に入射する。従って、第２の実施形態のメータ装置１Ｂの場合には、第３の側方分光手段１０Ｃによって文字板光$Ｐ_{2}$を生成できたわけである。つまり、図１１（Ｂ）に示す第２の実施形態のメータ装置１Ｂの場合には、輝度不足になりがちな傾向にある任意の波

長の照明光を出射する光源であっても、文字板９を効果的に発光させることができた。

【００６５】

従って、本実施形態によれば、第４の側方分光手段１０Ｄを設けていることで、図示外の光源からの照明光に対して減光させることが可能となるので、光源に白色ＬＥＤなどを使用しても視認者の目に強い刺激を及ぼすことが回避できる。

【００６６】

（第５の実施形態）

次に、本発明の第５の実施形態について図１２、図１３を参照しながら説明する。なお、本実施形態において、第１乃至第４の実施形態と同一部分には同一符号を付して重複説明を避ける。

本発明の照明構造が適用された本実施形態のメータ装置１Ｅが、第４実施形態のメータ装置１Ｄと異なる点は、キャップＣ′′に円筒状の第１のボスＢＳ１を備えていることである。

【００６７】

キャップＣ′′は、第３の実施形態のキャップＣ′において、第２のボスＢＳ２を削除した構成と同一のものである。従って、第３の実施形態の第１のボスＢＳ１と同様の機能、つまり指針軸６の直上に設けた指針７の上穴７１に第１のボスＢＳ１を挿入させることで、ボスＢＳ１の内穴ｈに侵入する照明光を吸収又は減衰させる。これにより、指針７の輝度を抑制させて、指針７が過剰に照らされることを防止することができる。第１のボスＢＳ１によって照明光を吸収又は減衰させるにあたっては、円筒状の第１のボスＢＳ１の軸線方向の長さ（高さ）、直径、または第１のボスＢＳ１を画成する壁面の厚み、などを適宜調整することにより、照明光の輝度を調整することができる。

【００６８】

また、本実施形態によれば、第４の実施形態のメータ装置１Ｄの場合と同様、第４の側方分光手段１０Ｄも備える。従って、回転軸５の中心付近をほぼ軸線に沿って進行してきた照明光については、その多くが拡散されない状態で、第２の側方分光手段１０Ｂから回転軸５内部の中心寄りに再入射される。このため、図示外の光源からの照明光を減光させることも可能となる。この結果、光源に高輝度の白色ＬＥＤなどを使用しても、視認者の目に強い刺激を及ぼすことを回避できる。

【００６９】

また、本実施形態によれば、第１のボスＢＳ１を上穴７１に圧入することによって指針７にキャップＣ′′が固定される構造であるため、指針７に対するキャップＣ′′のガタツキを防止することができる。

【００７０】

なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施し得るものである。即ち、燃料計部、タコメータ部、スピードメータ部、及び水温計等の各種計器類に適用可能である。

【００７１】

また、第３の実施形態では、第１の側方分光手段と第３の側方分光手段とで囲まれた指針軸６の上端側の中心部の領域が凸レンズとしての機能を付与するもので構成してもよいと付言したが、特にこれには限定されない。即ち、第１の側方分光手段１０Ａの曲率半径Ｒ１と、第３の側方分光手段１０Ｃの曲率半径Ｒ２とについて、次式の関係、

$$R1 < R2$$

を有するように構成してもよい。つまり、第１の側方分光手段１０Ａと第３の側方分光手段１０Ｃとで囲まれた指針軸の上端中心部側の領域が、回転軸の先端部から、指針軸の穴の天井面に入射する照明光を拡散させる凹レンズとしての機能を付加するようにしてもよい。

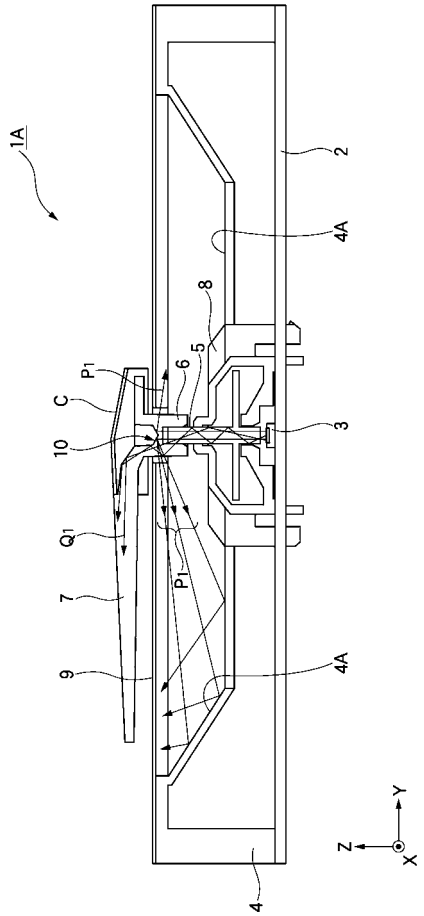
【符号の説明】

【００７２】

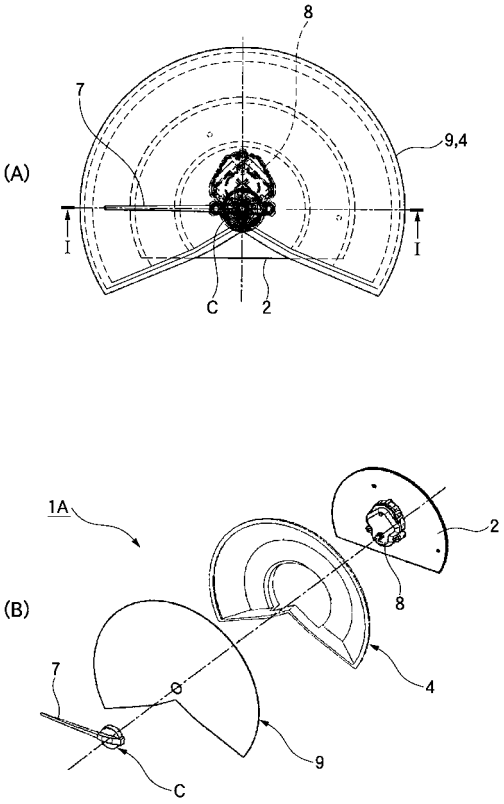
１Ａ～１Ｅ　メータ装置

２　基板
３　光源
４　ケース
４Ａ　反射部
５　回転軸
５１、５２　上端面
６　指針軸
６１　穴
６１Ａ　天井面
６２　外周面
６３，６３′、６３′′　天井面
７　指針
７１　上穴
７１Ａ　偏向面
８　モータケース
８Ａ　軸受け
９　文字板
９Ａ　孔
１０Ａ　第１の側方分光手段
１０Ｂ　第２の側方分光手段
１０Ｃ　第３の側方分光手段
１０Ｄ　第４の側方分光手段
ＢＳ１　第１のボス
ＢＳ２　第２のボス
Ｃ，Ｃ′，Ｃ′′　キャップ
Ｄ　領域
Ｌ　軸線
$Ｐ_{1}$、$Ｐ_{2}$′、$Ｐ_{2}$′′　文字板光
$Ｑ_{1}$、$Ｑ_{2}$　指針光
Ｒ１　第１の側方分光手段の曲面の半径
Ｒ２　第３の側方分光手段の曲面の半径
Ｓ　空気層
ｈ　（第１のボスＢＳ１の）内穴
α　傾斜角度
θ　入射角

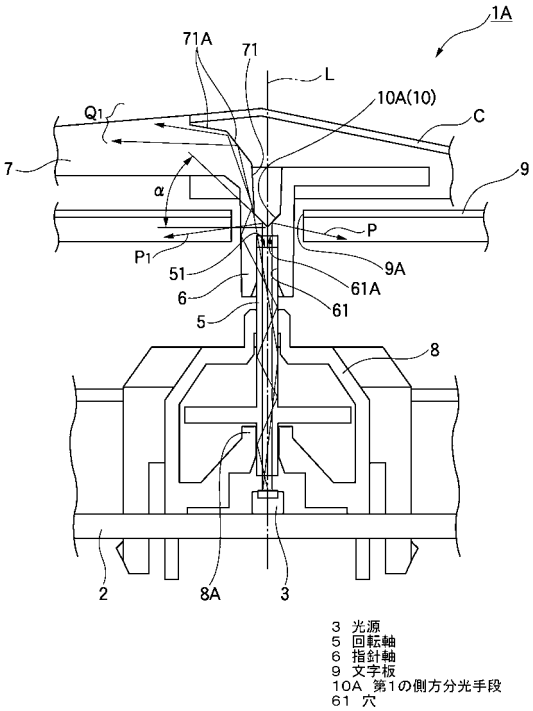
【図１】



【図２】

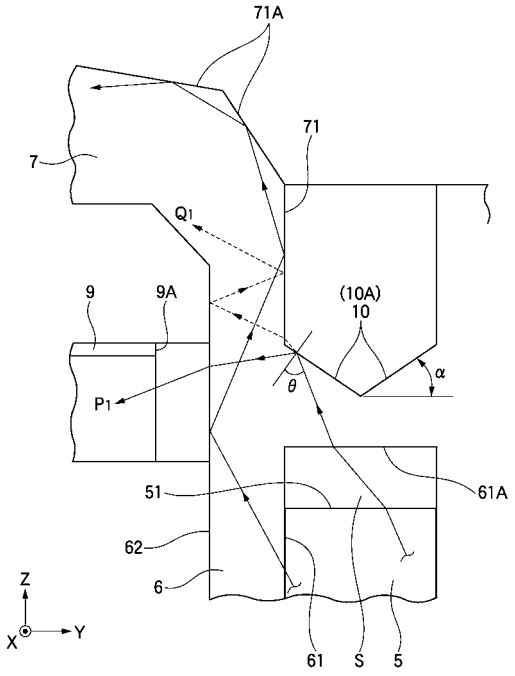


【図３】

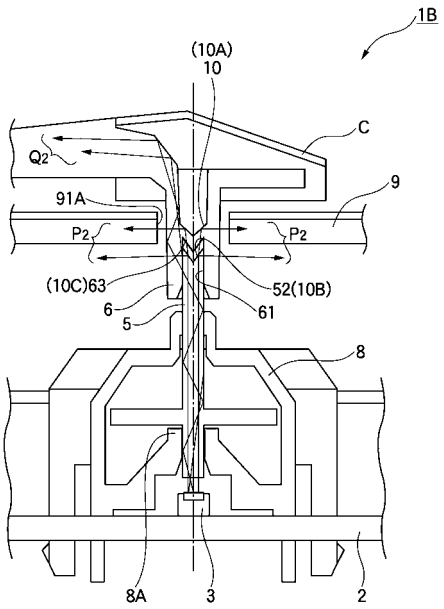


3 光源
5 回転軸
6 指針軸
9 文字板
10A 第1の側方分光手段
61 穴

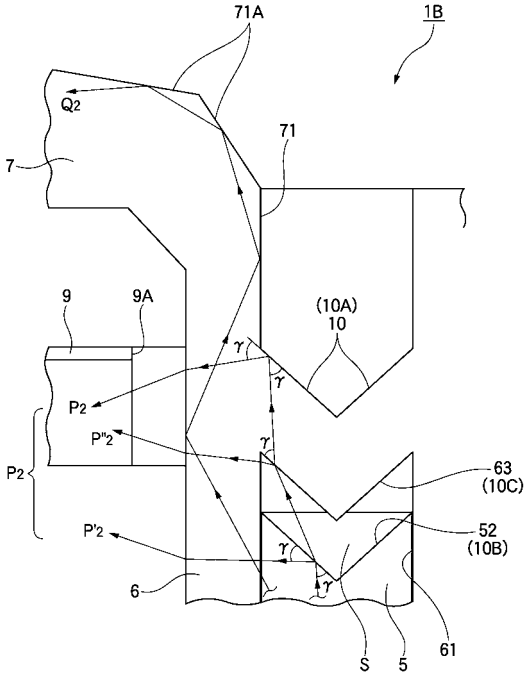
【図４】



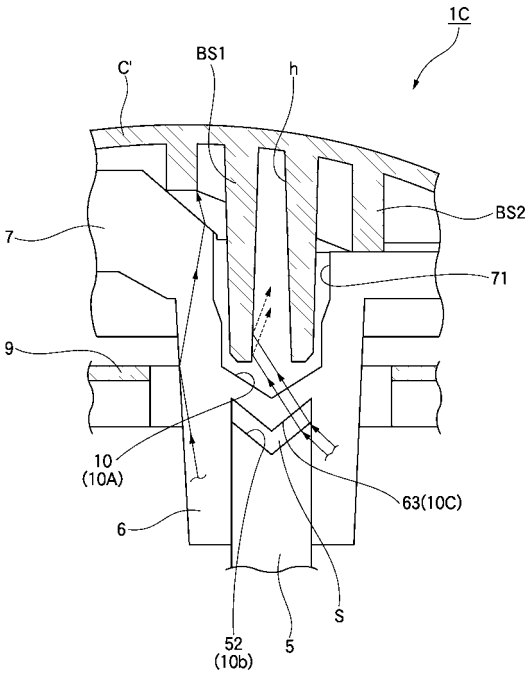
【図５】


1B
(10A)
10
C
Q2
9
91A
P2
P2
(10C)63
52(10B)
6
5
61
8
8A
3
2

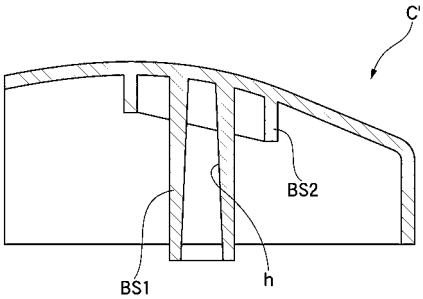
【図６】


71A
1B
Q2
71
7
9
9A
(10A)
10
P2
P"2
P2
63
(10C)
P'2
52
(10B)
6
S
5
61

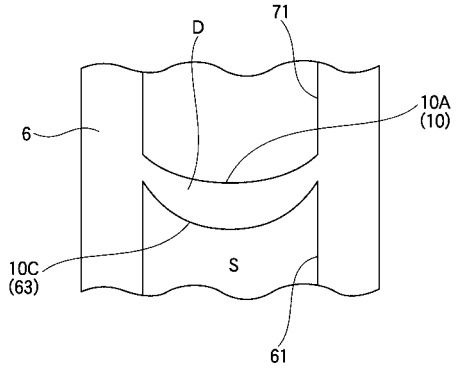
【図７】


1C
C'
BS1
h
BS2
7
71
9
10
(10A)
63(10C)
6
S
52
(10b)
5

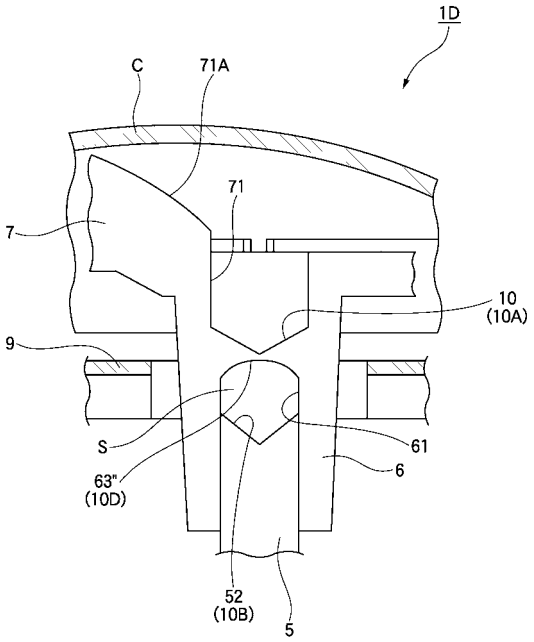
【図８】


C'
BS2
BS1
h

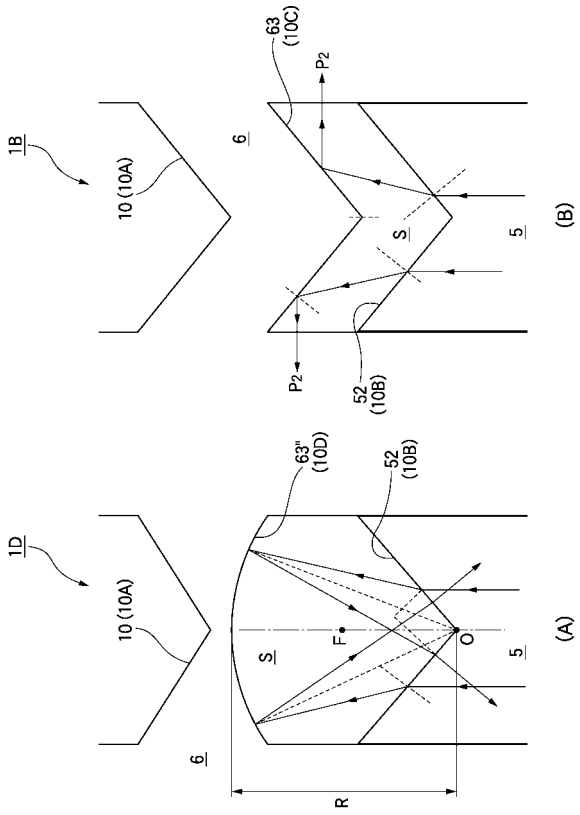
【図９】



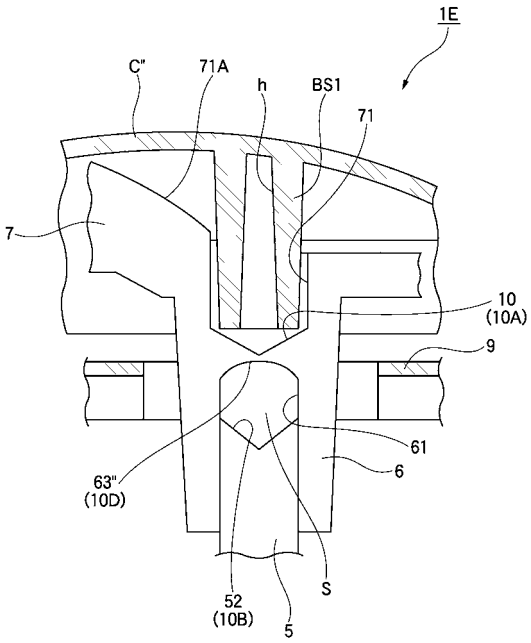
【図１０】



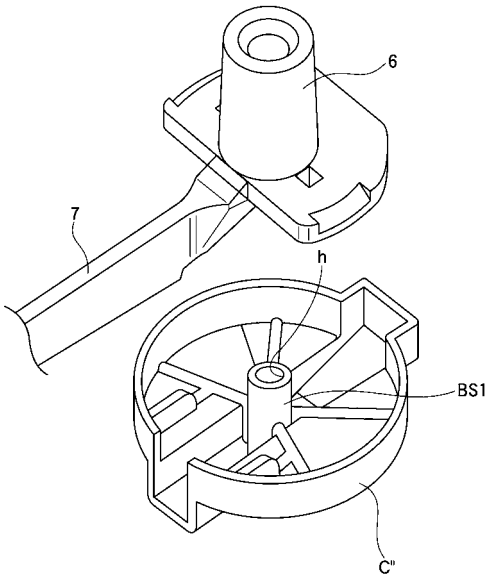
【図１１】



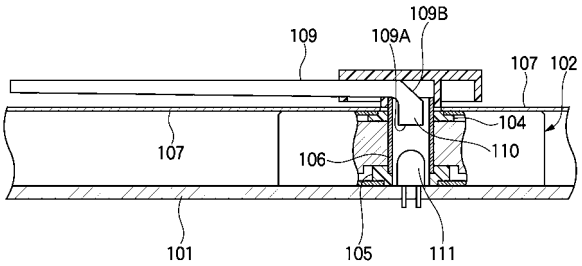
【図１２】



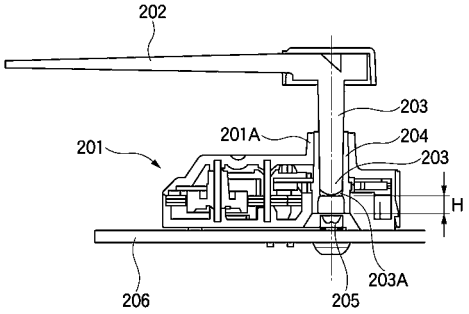
【図１３】


6
7
h
BS1
C"

【図１４】


109B
109
109A
107
102
104
107
106
110
101
105
111

【図１５】


202
203
201A
204
201
203
H
206
205
203A