

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6030363号
(P6030363)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 1 S 8/02 (2006.01)	F 2 1 S 8/02 2 0 0
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 1 3
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 1 9
	F 2 1 S 2/00 4 1 4
	F 2 1 Y 115:10

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2012-156017 (P2012-156017)	(73) 特許権者	000127857
(22) 出願日	平成24年7月11日 (2012.7.11)		株式会社エス・ケー・ジー
(65) 公開番号	特開2013-258124 (P2013-258124A)		愛知県名古屋市名東区高社1丁目117番地
(43) 公開日	平成25年12月26日 (2013.12.26)	(74) 代理人	100129676
審査請求日	平成27年1月23日 (2015.1.23)		弁理士 ▲高▼荒 新一
(31) 優先権主張番号	特願2012-69717 (P2012-69717)	(72) 発明者	坂本 光秀
(32) 優先日	平成24年3月26日 (2012.3.26)		愛知県一宮市丹陽町外崎字郷東302番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		株式会社エス・ケー・ジー内
(31) 優先権主張番号	特願2012-111703 (P2012-111703)	(72) 発明者	松岡 正
(32) 優先日	平成24年5月15日 (2012.5.15)		東京都千代田区神田須田町2-19-30
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		株式会社トライテラス内
前置審査		(72) 発明者	船橋 徹
			東京都千代田区神田須田町2-19-30
			株式会社トライテラス内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地面用発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源としてLEDを有する光源部材と、
前記光源部材が配置される基部と、
前記光源部材からの光を底面又は側面から導入して上面から導出する導光部材と、
前記導光部材の上面を覆うように配置された透光性部材と、
前記基部に取り付け可能であって、かつ前記導光部材の両主面及び底面を覆うように形成され、前記透光性部材を支持する支持用フランジが形成されている溝型保持部材と、
地面に埋設された際に露出され、前記導光部材からの光を上面側に出射させる光出射面と、前記導光部材からの光を遮光するとともに、前記支持用フランジを覆うように形成された遮光部材からなる遮光面とを有する上表面と、

を備え、

前記導光部材は、長尺状の上面からなり、前記上表面の一部から長尺状の光を導出することを特徴とする地面用発光装置。

【請求項2】

前記遮光部材の中央に透明部材からなる窓が配置されていることを特徴とする請求項1に記載の地面用発光装置。

【請求項3】

前記遮光部材は、前記光出射面が開口に形成されており、前記透光性部材は、前記開口と同一の形状に形成された凸部を有することを特徴とする請求項1に記載の地面用発光装

置。

【請求項 4】

前記遮光部材の上面には、複数の突起を備えていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

【請求項 5】

前記遮光部材は平面に形成され、前記透光性部材は箱状に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

【請求項 6】

前記遮光部材は箱状に形成され、前記透光性部材は平板状に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

10

【請求項 7】

前記導光部材は、片方又は両方の主面に拡散ドットが形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

【請求項 8】

前記導光部材は、上面に拡散ドット又は溝が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

【請求項 9】

前記基部は、前記光源部材が配置される表面側の光源部材設置領域と、配線部が配置される裏面側の下層領域とを区画するウェブと、前記ウェブの両端に設置され、地中と区画するフランジと、を備え、H字型に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

20

【請求項 10】

前記基部の側面には、水平方向へ形成された横溝を備えていることを特徴とする請求項 9 に記載の地面用発光装置。

【請求項 11】

前記光源部材は、前記導光部材の片方又は両方の側面に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

【請求項 12】

前記光源部材を保持する光源等保持部材を備え、前記光源等保持部材は、前記導光部材の側面近傍の上面を覆うことを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

30

【請求項 13】

前記光源部材は、複数の前記光源と、これら複数の前記光源を直列に配置されている基板と、を有し、かつ前記導光部材の底面側に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置。

【請求項 14】

前記光源部材は、隣接する前記光源同士の距離が、前記光源と前記導光部材の上面との距離を A とし、前記光源の指光角を θ とした場合に、 $2A \cdot \tan(\theta/2)$ 以下の距離であることを特徴とする請求項 13 に記載の地面用発光装置。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の地面用発光装置を直列状に複数連結して配設されていることを特徴とする駅のプラットホーム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地面に埋設されて、地面の一部を発光させる地面用発光装置及び地面用発光装置が配設された駅のプラットホームに関する。

【背景技術】

【0002】

地面に設置されて地面の一部を発光させる発光装置としては、表面に 6 個の白色円形窓

50

を設け、この白色円形窓の下にLEDが取り付けられて、この白色円形窓が発光する発光装置がある（特許文献1）。

【0003】

しかしながら、かかる発光装置は、点状に発光させることができるが、直線状の連続した光を発光させることができないという課題があった。点状の光は、直線状の発光体と比較して気づきづらい。そのため、例えば駅のプラットホームの危険表示と使用する場合は、より目立つように直線状の光を発生させることによって、より明瞭に危険性を報知させたいという要望があった。また、道の誘導灯として地面を発光させたい場合は、点線で表示するよりも直線状に表示した方がより誘導灯として認識しやすい。こうした要望からも直線状の光を地面から発生させる装置が要望されていた。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】意匠登録第1359064号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、直線状の光を地面から出射することができる地面用発光装置及びこの発光装置が配設された駅のプラットホームを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

本発明は、上述の目的を達成するために以下の手段を採った。

【0007】

本発明にかかる地面に埋設設置される地面用発光装置は、
光源としてLEDを有する光源部材と、
前記光源部材が配置される基部と、
前記光源部材からの光を底面又は側面から導入して上面から導出する導光部材と、
前記導光部材の上面を覆うように配置された透光性部材と、
地面に埋設された際に露出される上表面と、を備え、
前記導光部材は、長尺状の上面からなり、前記上表面の一部から長尺状の光を導出することを特徴とする。

30

【0008】

本発明は、透光性部材と光源との間に導光部材を配置することによって、光源部材の光を導光部材の上面の形態の光にして透光性部材を介して出射する。そのため長尺状の導光部材が使用されている本発明においては、上表面の一部から長尺状の光が上面から出射されることになる。なお、上表面の一部とは、上表面全体が光るのではなく、上表面全体より狭く長尺状に光ることをいい、長尺状とは、必ずしも輪郭がはっきりしたものである必要はなく、全体として長尺状に光っているものも含む。また、本発明は、光源に指光性の高いLEDを使用しているのもかかわらず、導光部材に一旦光を導入し拡散させることで、直接光源から透光性部材に光を当てる場合と比較して、出射する光を均一な明るさとする

40

【0009】

また、本発明の地面用発光装置において、前記上表面は、前記導光部材からの光を上面側に出射させる光出射面と、前記導光部材からの光を遮光する遮光面と、を有しているものであってもよい。かかる上表面を採用することによって、地面用発光装置の上表面から一定形状の光を導出させる光出射面の形状に発光させることができる。また光出射面の周囲に遮光面を有しているので、光出射面の周囲がぼんやり光ることを防止でき、輪郭がはっきりした光を発光させることができる。また、地面用発光装置は、この光出射面に対応

50

した形状及び大きさの導光部材を内部に配置することによって、光源からの光を効率良く光出射面に集中させることができる。長尺状の光を発光させる場合には、光出射面を長尺状に形成し、その下方に長尺状の導光部材を配置することで、光源の光を効率良く長尺状の光出射面に射出することができる。また、本発明は、導光部材に一旦光を導入した後に拡散させることで、光源に指光性の高いLEDを使用したとしても、光源の光を直接光出射面から射出した場合と比較して、導光部材から射出する光を均一な明るさにすることができる。

【0010】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記透光性部材の上面に、前記遮光面を形成する遮光部材を備えているものであってもよい。透光性部材の上面に遮光したい範囲と同一の形状に形成された遮光部材を配置することによって、前述した遮光面を容易に形成することができる。また、遮光部材を用いることによって、遮光範囲を変更したい場合には所望の遮光範囲を有する遮光部材を交換すれば、遮光範囲を任意に変更することができる。また、透光性部材の上面に遮光部材を配置することによって、地面用発光装置の上面に自動車が通過したり、人が歩いたりすることによって上表面が損傷したり劣化した場合であっても遮光部材を交換することにより、簡単に修理をすることが可能になる。また、遮光部材によって、光源部材や螺合部材等の構成部品を隠すことができるので、美観性に優れた地面用発光装置とすることができる。

10

【0011】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記遮光部材の中央に透明部材からなる窓が配置されていてもよい。かかる構成を採用することによって、雨水や埃等が光出射面から侵入する可能性を低減することができる。

20

【0012】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記遮光部材は、前記光出射面が開口に形成されており、前記透光性部材は、前記開口と同一の形状に形成された凸部を有するものであってもよい。かかる構成を採用することによって、導光部材からの光を透光性部材のみを介して外部に射出することができるため、窓を介して射出する場合と比較して、光の減衰を抑えることができる。

【0013】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記遮光部材の上面には、複数の突起を備えているものであってもよい。かかる構成を採用することによって、突起によって滑り止めの効果を地面用発光装置の表面に形成したり、視聴覚障害者の誘導路として使用したりすることができる。

30

【0014】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記遮光部材は平面に形成され、前記透光性部材は箱状に形成されているものであってもよい。かかる構成を採用することによって、光源部材及び導光部材は、上面側、側面側及び主面側が透光性部材で覆われ、底面側が後述する基部のウェブで覆われる。つまり、光源部材及び導光部材は周囲全体が囲われることになる。そのため、光源部材及び導光部材が雨やダストに直接晒されることが極力防止され、これによって故障したり、損傷したりする可能性を低減することができる。

40

【0015】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記遮光部材は箱状に形成され、前記透光性部材は平板状に形成されていてもよい。かかる構成を採用することによって、光源部材及び導光部材は、上面側、側面側及び主面側が遮光部材で覆われ、底面側が後述する基部のウェブで覆われる。つまり、光源部材及び導光部材は周囲全体が囲われることになる。そのため、光源部材及び導光部材が雨やダストに直接晒されることが極力防止され、これによって故障したり、損傷したりする可能性を低減することができる。

【0016】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記基部に取り付け可能であって、かつ前記導光部材の両主面及び底面を覆うように形成された溝形保持部材を備えている。かかる

50

構成を採用することによって、導光部材の両主面及び底面から出射した光が溝形保持部材の内側面又は溝底で反射して再度導光部材内に光が入射されることになる。これにより、導光部材の主面又は底面から出射した光は再度導光部材内に導かれるため、光の減衰を極力抑えて効率的に導光部材の上面から光を出射させることができる。なお、溝形保持部材の溝の内側面又は溝底を反射面又は鏡面で形成すれば、導光部材の主面又は底面から出射した光を反射させてさらに効率よく導光部材内へ導入し、導光部材の上面から光を出射することができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記溝形保持部材は、前記透光性部材を支持する支持用フランジが形成され、前記透光性部材は、前記支持用フランジに固定可能であってよい。かかる構成を採用することによって、透光性部材は溝形保持部材の支持用フランジによって支持されるため、上面に人や自動車等が載った場合に透光性部材の変形を抑えることができ、透光性部材が損壊する可能性を低減することができる。

10

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記導光部材は、片方又は両方の主面に拡散ドットが形成されているものであってもよい。かかる構成を採用することによって、側面又は底面から入射された光が主面の拡散ドットによって拡散されて、導光部材の上面から光を出射することができる。そのため、より均一な光を上面から出射することができる。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記導光部材は、上面に拡散ドット又は溝が形成されているものであってもよい。かかる構成を採用することによって、導光部材の上面から出射する光を拡散させて、均一な光を上表面から出射することができる。

20

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記基部は、前記光源部材が配置される表面側の光源部材設置領域と、配線部が配置される裏面側の下層領域とを区画するウェブと、前記ウェブの両端に設置され、地中と区画するフランジと、を備え、H字型に形成されているものであってもよい。光源部材設置領域をウェブの上方側に配置することによって、光源をより上面近くに配置することができる。そのため、同じ強さの光源を使用した場合、より強い光を上面から出射することができる。また、光源部材設置領域と下層領域とが区画されていることから、地面に設置された際に、下層領域はウェブの裏側になり表側から視認することができない。そのため、下層領域に配線等を配置すれば、透光性部材を通過して配線等が視認されるおそれを防止することができる。よって、透光性部材の透明性を高くしても美観に優れた地面用発光装置を提供することができる。

30

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記基部の側面には、水平方向へ形成された横溝を備えているものであってもよい。かかる構成を採用することによって、地面用発光装置を地中には配設し、周囲に固定用の生コンクリートを打設した際に、生コンクリートが溝内に入り込みつつ固化することで、地中内に堅固に固定される。

【 0 0 2 2 】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記光源部材は、導光部材の片方又は両方の側面に配置されているものであってもよい。光源部材が導光部材の底面に配置されることなく、導光部材の側面に配置されることによって、導光部材を上面から視認した際に、LEDが直接視認されることを防止できる。よって、美観に優れた地面用発光装置を提供することができる。また、側面から入射した光は、導光部材内で複雑な拡散、反射を経て間接的に上面から出射されるので、拡散率が高く均一性の高い光を上面から出射することができる。

40

【 0 0 2 3 】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記光源部材を保持する光源等保持部材を備え、前記光源等保持部材は、前記導光部材の側面近傍の上面を覆うものであってもよい

50

。一般に、導光部材を介して発光させる場合、導光部材の端部が強く発光し、輝線が発生したり、眩しく見えたりする可能性がある。しかし、端部を覆うことによって、導光板の端部が強く発光したり、端部がまぶしくなったりすることを防止することができる。

【0024】

さらに、前記光源部材は、複数の前記光源と、これら複数の前記光源を直列に配置されている基板と、を有し、かつ前記導光部材の底面側に配置されているものであってもよい。かかる構成を採用することによって、導光部材の底面側に配置された光源の光が拡散しつつ上面へ直接的に短距離で到達するため、光のロスが少なく、強い光を導光部材の上面から出射することができる。

【0025】

さらに、本発明の地面用発光装置において、前記光源部材は、隣接する前記光源の距離が、前記光源と前記導光部材の上面との距離を A とし、前記光源の指光角を θ とした場合に、 $2A \cdot \tan \theta$ 以下の距離でもよい。かかる構成を採用することによって、導光部材の底面側に配置された光源から出射した光が導光部材の上面から出射する際に、光の出射しない領域が上面に発生する可能性を低減でき、導光部材の上面全体から隙間なく光を出射させることができる。そのため、導光部材の上面に暗い部分が発生することなく長尺状の光を発生させることができる。

【0026】

さらに、本発明におけるプラットホームは、前述した地面用発光装置を直列状に複数連結して配設されているものである。かかる構成を採用することによって、駅のプラットホームの白線の代わりに上面のみを露出するように埋設されて、電車が近づいて来た際に、信号を送って発光させる警告表示として使用することができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明の地面用発光装置によれば、直線状の光を地面から出射することができ、種々のサインとして使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、第1実施形態にかかる地面用発光装置100を示す斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態にかかる地面用発光装置100の分解斜視図である。

【図3】図3は、導光部材20の拡散ドット24のバリエーションを示す図である。

【図4】図4は、第1実施形態にかかる地面用発光装置100の図1のA-A部を示す断面図である。

【図5】図5は、第1実施形態にかかる地面用発光装置100を駅のプラットホームに設置した例を示す斜視図である。

【図6】図6は、第2実施形態にかかる地面用発光装置100を示す斜視図である。

【図7】図7は、第2実施形態にかかる地面用発光装置100の分解斜視図である。

【図8】図8は、第2実施形態にかかる地面用発光装置100の図6のB-B部及びC-C部を示す断面図である。

【図9】図9は、第2実施形態にかかる基部40を地面に埋設する方法を示す模式図である。

【図10】図10は、第2実施形態にかかる地面用発光装置100を駅のプラットホームに設置した例を示す斜視図である。

【図11】図11は、第3実施形態にかかる地面用発光装置100を示す斜視図である。

【図12】図12は、第3実施形態にかかる地面用発光装置100の分解斜視図である。

【図13】図13は、第3実施形態にかかる地面用発光装置100の図11のD-D部を示す断面図である。

【図14】図14は、第4実施形態にかかる上表面に複数の突起66を形成した変形例であり、図14A第4実施形態として第3実施形態にかかる地面用発光装置100の上表面に複数の突起66を設けた地面用発光装置100の斜視図を示し、図14Bは、第2実施

10

20

30

40

50

形態の遮光部材 60 に複数の突起 66 を形成した斜視図を示す。

【図 15】図 15 は、第 4 実施形態にかかる遮光部材 60 を示し、図 15 A 及び図 15 B は、上表面に複数の突起 66 を形成した変形例の斜視図を示し、図 15 C は、上表面に波状の凹凸を形成した斜視図を示す。

【図 16】図 16 は、第 5 実施形態にかかる地面用発光装置 200 の分解斜視図である。

【図 17】図 17 は、図 1 の A - A 部に相当する位置で切断した第 5 実施形態のかかる地面用発光装置 200 を示す断面図である。

【図 18】図 18 は、導光部材 20 と光源部材 10 との位置関係を主面から視認した状態を示す模式図である。

【図 19】図 19 は、透光性部材 50 と遮光部材 60 のバリエーションを示す斜視図である。

【図 20】図 20 は、導光部材 20 のバリエーションを示す主面側正面図である。

【図 21】図 21 は、導光部材 20 のさらなるバリエーションを示す図であり、図 21 A は斜視図を、図 21 B は主面側正面図を示す。

【図 22】図 22 は、導光部材 20 のさらなるバリエーションを示す図であり、図 22 A は斜視図を、図 22 B は主面側正面図を示す。

【図 23】図 23 は、導光部材 20 にフィルム又はシート 90 を設ける状態を示した斜視図である。

【図 24】図 24 は、基部 40 を地面に埋設する方法の他の実施形態を示す模式図である。

。

【発明を実施するための形態】

【0029】

本発明にかかる地面用発光装置の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態及び図面は、本発明の実施形態の一部を例示するものであり、これらの構成に限定する目的に使用されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更することができる。なお、各図において対応する構成要素には同一又は類似の符号が付されている。なお、本明細書及び特許請求の範囲において、説明の便宜上、上面側、側面側、底面側、主面側とは、図 1 に示した方向をいい、上面、側面、主面とはそれぞれの構成部品のうち、それぞれの方向にある面をいう。また、導光部材の底面側の面を「底面」といい、溝形保持部材の溝内の底面を「溝底」といい、光源部等保持部材の溝内の底面を「底」という。なお、「地面」との用語は、地表という意味のみではなく、建造物等の表面、例えば、駅のプラットホーム、階段の踊り場等をも含む意味である。

【0030】

(第 1 実施形態)

第 1 実施形態にかかる地面用発光装置 100 について図を参照しつつ説明する。図 1 は、第 1 実施形態にかかる地面用発光装置 100 を示す斜視図である。図 2 は、第 1 実施形態にかかる地面用発光装置 100 の分解斜視図である。図 3 は、導光部材 20 の拡散ドットのバリエーションを示す図である。図 4 は、第 1 実施形態のかかる地面用発光装置 100 の図 1 の A - A 部を示す断面図である。第 1 実施形態にかかる地面用発光装置 100 は、図 1 に示すように、主として、光源部材 10、導光部材 20、導光部材 20 を保持する溝形保持部材 30、透光性部材 50 及びこれらが配置される基部 40 を備えている。

【0031】

光源部材 10 は、図 2 に示すように、電源コード 13 から供給された電源により発光する発光ダイオードからなる光源 11 と、この光源 11 が取り付けられた基板 12 とを備えている。光源 11 の光の色は、限定されるものではなく、例えば、白色、赤色、橙色、黄色、緑色、青色、藍色又は紫色のいずれかの色若しくはそれらの色の組み合わせ等であってもよい。また、光源 11 には、白色の LED を使用し、光源 11 と導光部材 20 との間に、透明カラーフィルム等の有色透明のフィルム又はシート 91 を配することにより、光に色を形成してもよい。

10

20

30

40

50

【0032】

光源部材10は、光源等保持部材70によって、導光部材20の側面21に取り付けられる。光源等保持部材70は、導光部材20を挟持可能なように、2枚の挟持部72を有する断面略Uの字状に形成されており、光源部材10が挟持部72の間に形成される面に両面テープ等によって貼着された後、導光部材20の主面23を挟持して、光源部材10を導光部材20の側面に保持する。光源等保持部材70は、地面用発光装置100として完成した際には、後述する透光性部材50と導光部材20との間に挟まれて、容易にずれたり、外れたりすることが防止される。また、光源部材10は、透光性部材50の上面との間に隙間が開くように、導光部材20の側面に配置される。これによって、上表面に重量物を通して、透光性部材50が多少撓んだりしても光源部材10が損傷することを防止
10
することができる。なお、光源等保持部材70の固定方法はこれに限定するものではなく、その他の固定手段（例えば、基部40に直接固定したり、導光部材20に直接貼り付けたりする等）を採用することも可能である。導光部材20の両側の側面21に配置された2つの光源部材10は、架設された架設電源コード13aによって連結される。なお、光源部材10の各構成部品全体は、雨等の水による損傷を低減するため、透明なシリコン等で覆うといった防滴加工又は防水加工を施しておくといよい。

【0033】

導光部材20は、メタクリル樹脂からなる長細い棒状の略直方体に形成されており、両側の側面21に光源部材10が配置されて、側面21から光源11の光が入射され、地面側である上面22から光が出射される。上面22は長尺の長方形に形成されているため、
20
上面22から出射された光は、透光性部材50を介して長尺状に視認される。導光部材20の素材としては、例えば、メチルメタクリレートやエチルメタクリレート等のメタクリル樹脂の他、メチルアクリレート、エチルアクリレート等のアクリル製樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレン等の種々の素材を用いることができ、透過性を有する素材であれば特に限定するものではない。さらに、導光部材20は、可視光を拡散可能な微粒子状の拡散剤を添加してもよい。

【0034】

導光部材20は、図2及び図3Aに示すように、入射された光を拡散光として導出する拡散ドット24が形成されていてもよい。第1実施形態においては、図2及び図3Aに示すように、略四角錐形状に凹む凹部からなり、四角錐底面に相当する位置が導光部材20
30
の両側の主面23に位置するように設けられる。この拡散ドット24が設けられることにより、導光部材20の側面21から入射された光が拡散ドット24で拡散し、上面22から光が導光される。この拡散ドット24を形成する四角錐底面の各頂点を結ぶ各対角線は、導光部材20の各辺とそれぞれ略平行となるように設けるとよい。このように形成すれば、側面から入射した光が拡散ドット24の各辺と交差する関係になるため、入射した光を上面に拡散させやすくすることができる。また、個々の四角錐型の拡散ドット24の大きさは、同じであっても異なってもよい。例えば、光源11から遠ざかるにつれて、四角錐型の拡散ドット24の各辺を徐々に長くしたり、四角錐型の拡散ドット24の深さを徐々に深くしたりしてもよい。こうすれば、光源11から近く光が強い位置では屈曲される光量が小さくなり、光源11から遠ざかるにつれて屈曲される光量が大きくなるため
40
、上面22に到達する光の光量を均等に近づけることができる。本実施形態では拡散ドット24の各辺の長さが約0.6mm、深さが約0.4mmであり、隣り合う四角錐型の拡散ドット24間のピッチが2.0mmに形成される。しかし、これに限定するものではなく、四角錐型の拡散ドット24の各辺の長さは、例えば、0.6mm~1.5mmであってもよい。また、四角錐型の拡散ドットの深さは、例えば、0.4mm~0.8mmであってもよい。また、隣り合う四角錐型の拡散ドット24間のピッチについても特に限定するものではなく、例えば、約1.5mm~約8.0mmのピッチの間から適宜選択することができる。好ましくは、1.5mm~3.0mmのピッチに作製するとよい。

【0035】

また、拡散ドット24として形成される拡散凹部の形状及び大きさは、特に限定するも
50

のではない。適宜様々な拡散凹部を有する拡散ドット24を採用することができる。具体的ないくつかの例を図に示す。図3Bは、円錐側の拡散凹部からなる拡散ドット24を示している。図3Cは、四角柱型の拡散凹部からなる拡散ドット24を示している。図3Dは、四角錐台形型の拡散凹部からなる拡散ドット24を示している。図3Eは、半球型の拡散凹部からなる拡散ドット24を示している。さらに、図示しないが、拡散凹部は必ずしもドットである必要はなく溝であっても構わない。また作製方法としては、超音波加工、加熱加工、レーザー加工、切削加工等種々の加工方法を採用することができる。また、例えば、図3Fに示すように、凸状の膨らんだ拡散凸部であってもよい。拡散凸部は、クリーン印刷やシルク印刷等によって、盛り上がるように(凸状)主面に形成する。

【0036】

溝形保持部材30は、図4に示すように、断面が略U字形状に形成された溝状の長尺部材であり、この溝の両側の端部に直角に支持用フランジ31が形成される。溝の間隔は、導光部材20の厚さと同じか又はわずかに広い間隔を有するように形成されており、導光部材20を隙間なく又はわずかに隙間を開けて嵌めることができる。溝底33には、図2に示すように、皿ねじ61で基部40に固定するために、複数の第1貫通孔34が形成される。また、支持用フランジ31には、透光性部材50を固定可能に螺合溝が切られた第1螺刻孔35が形成され、後述する透光性部材50との固定に使用される。溝の内側面32及び溝底33は、反射面又は鏡面に形成される。

【0037】

基部40は、図4に示すように、断面がU字形状のU字鋼の背面側を重ね合わせてボルト(図示しない)とナット67によって固定され、ウェブ41とフランジ42を有する断面略H字形状の長尺部材に形成される。本地面用発光装置100は、比較的振動する部位に使用される可能性があるため、ナット67は、耐振動性の高い緩み防止ナットを使用するとよい。ウェブ41によって、光源部材10が配置される表面側の光源部材設置領域と、配線部が配置される裏面側の下層領域とに区画される。ウェブ41の両端のフランジ42は、埋設された際に地中内で壁面を形成し、地中と光源部材設置領域及び下層領域とに区画される。ウェブ41には、溝形保持部材30の第1貫通孔34に対応する位置に螺合溝が切られた第2螺刻孔43が形成されている。また、ウェブ41には、透光性部材50の内側に水が浸入した場合に、水を下層領域へ流す水抜孔44が複数形成される。さらに、フランジ42の表面には、長手方向へ横溝45が形成される。この横溝45を形成することによって地面用発光装置100を地中内に埋設した際に、基部40と地中との間に打設されるモルタルとの食いつき性を向上させて地面との一体性の向上を図ることができる。また、U字鋼の角の部分に斜めに面取りしておくことで、U字鋼の背面側を重ね合わせた境界部分にも積層溝45aが形成される。かかる構成とすることで、横溝45と同様に基部40と地中との間に打設されるモルタルとの食いつき性を向上させることができる。

【0038】

透光性部材50は、無色透明なアクリルによって略直方体の容器状に形成されている。透光性部材50は、無色透明でもよいし、無色半透明であってもよい。また色彩が施されていてもよい。透光性部材50の幅は、基部40の光源部材設置領域側のフランジ42、42間の間隔と同様の幅に形成され、透光性部材50の長さは、基部40の長手方向の長さと同様に形成される。そのため、透光性部材50は、基部40に取り付けられた場合に基部40上に配置される構成部品を完全に覆うことになる。透光性部材50の高さは、基部40のフランジ42と同じ高さで形成して、完全に光源部材設置領域の周囲を覆うように形成してもよいし、図4に示すように、若干、ウェブ41と透光性部材50との間に隙間ができるように形成してもよい。隙間を空ける場合には、できる限り雨水等の水の浸入を防止するために、隙間にコーキング剤やシーリング剤等によって隙間を埋めることが望ましい。透光性部材50の厚さは、図3に示すように、支持用フランジ31に載置した際に、フランジ42の端面と同一面を有するように形成される。これによって、地面用発光装置100を地面に設置した際に、地面と同一面を形成することができる。透光性部

10

20

30

40

50

材 5 0 には、図 2 に示すように支持用フランジ 3 1 の第 1 螺刻孔 3 5 と固定することができるように、第 2 貫通孔 5 1 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

こうして形成されたそれぞれの構成部品は、以下のようにして組み立てられる。まず、基部 4 0 の光源部材設置領域 側のウェブ 4 1 に溝形保持部材 3 0 が載置され、第 1 貫通孔 3 4 と第 2 螺刻孔 4 3 とが合わされて皿ねじ 6 1 で固定される。次に、両側の側面 2 1 に光源部材 1 0 を取り付けた導光部材 2 0 が溝形保持部材 3 0 の溝内に嵌め込まれる。次いで、透光性部材 5 0 の開口側を下側にした状態で、光源部材 1 0、導光部材 2 0 及び溝形保持部材 3 0 の両側面側、両主面側及び上面側を覆うようにして基部 4 0 の光源部材設置領域 側に透光性部材 5 0 が嵌め込まれる。この状態で第 1 螺刻孔 3 5 と第 2 貫通孔 5 1 とが皿ねじ 6 1 で固定される。こうして地面用発光装置 1 0 0 が完成する。この状態で透光性部材 5 0 は支持用フランジ 3 1 に支持された状態で、フランジ 4 2 と同じ高さに位置する。

10

【 0 0 4 0 】

こうして形成された地面用発光装置 1 0 0 は、例えば、図 5 に示すように、駅のプラットフォーム等に白線の代わりに上面のみを露出するように埋設されて、電車が近づいて来た際に、信号を送って発光させる警告表示として使用したり、図示しないが歩道等に使用して道の誘導灯として使用したりすることができる。この際に、地面用発光装置 1 0 0 の上表面は、矢印に示したように上方に向かって発光する。この際の発光形状は、長尺に形成された導光部材 2 0 によって長尺状に発光される。この際に、透光性部材 5 0 を介して上表面に発光するので、輪郭は多少ぼやけた長尺状の略直線状に視認される。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 実施形態にかかる地面用発光装置 1 0 0 によれば、導光部材 2 0 は、底面 2 5 及び主面 2 3 が溝形保持部材 3 0 で覆われているので、光源 1 1 によって側面 2 1 から入射された光は、導光部材 2 0 の上面 2 2 からのみ出射される。さらに、溝形保持部材 3 0 の溝の内側面 3 2 及び溝底 3 3 を反射面又は鏡面で形成すれば、導光部材 2 0 の主面 2 3 又は底面 2 5 から出射してしまった光を導光部材 2 0 内へ効率よく反射して戻すことによって導光部材 2 0 の上面 2 2 から光を出射することができる。この際に、導光部材 2 0 の主面 2 3 は拡散ドット 2 4 が形成されているので、側面 2 1 から入射された光が拡散ドット 2 4 で拡散されて上面 2 2 から光が出射される。また、導光部材 2 0 は長尺部材で形成されているので、導光部材 2 0 の上面 2 2 の形状である 1 本の長い線状の光を上面 2 2 から出射させることができる。さらに、光源部材 1 0 は、導光部材 2 0 の側面に配置され、上方に配置される透光性部材 5 0 との間に隙間を開けて配置されているため、透光性部材 5 0 に人や自動車等が乗り、透光性部材 5 0 の上面に圧力がかかっても光源部材 1 0 に圧力が伝わるのが防止される。これにより光源部材 1 0 の故障の可能性が低減される。

30

【 0 0 4 2 】

また、第 1 実施形態にかかる地面用発光装置 1 0 0 によれば、透光性部材 5 0 は、溝形保持部材 3 0 の支持用フランジ 3 1 に支持されているため、上表面に人や自動車等が載った場合であっても、透光性部材 5 0 のたわみを抑えることができ、損壊する可能性を低減することができる。また、透光性部材 5 0 は容器状に形成されているため、光源部材 1 0 及び導光部材 2 0 は、両側面側、両主面側及び上面側が透光性部材 5 0 で覆われることになり、底面側が基部 4 0 のウェブ 4 1 で覆われることになる。つまり、光源部材 1 0 及び導光部材 2 0 等の構成部品の周囲全体が囲われることになる。よって、光源部材 1 0 及び導光部材 2 0 が雨やダストに直接晒されることが防止される。そのため、光源部材 1 0 及び導光部材 2 0 が故障する可能性を低減することができる。

40

【 0 0 4 3 】

また、ウェブ 4 1 によって光源部材設置領域 と下層領域 が区画されており、配線等を下層領域 に配置すれば、地面に設置された際に下層領域 はウェブ 4 1 の裏側になり表側から視認することができないため、透光性部材 5 0 を通過して配線等が視認されることがない。そのため、透光性部材 5 0 の透過度を高くしても美観に優れた地面用発光装置

50

100とすることができる。

【0044】

なお、上述した第1実施形態においては、導光部材20の両側の主面23に拡散ドット24を有するものを使用したか、これに限定するものではなく、拡散ドット24はなくても構わないし、片方の主面のみ拡散ドットを設けてもよい。

【0045】

また、上述した第1実施形態においては、溝形保持部材30の内側面32及び溝底33は、反射面又は鏡面に形成されているものとしたが、必ずしも反射面又は鏡面に形成しなくとも構わない。

【0046】

さらに、上述した第1実施形態においては、透光性部材50を固定するのに皿ねじを使用しているが、いたずら防止のために、トルクス（登録商標）ねじやヘクスロピュラねじ、ヘクスローブ等のように通常のドライバー等の工具で外すことができないねじを使用するといよい。

【0047】

さらに、上述した第1実施形態において、皿ねじ61やその他ボルト等の締結具を種々使用しているが、耐水性、防塵性等の要求に応じて適宜シリコン等を注入して保護するとよい。

【0048】

（第2実施形態）

第2実施形態にかかる地面用発光装置100について、図を参照しつつ説明する。図6は、第2実施形態にかかる地面用発光装置100を示す斜視図である。図7は、第2実施形態にかかる地面用発光装置100の分解斜視図である。図8は、第2実施形態の地面用発光装置100の図6のB-B部及びC-C部を示す断面図である。第2実施形態にかかる地面用発光装置100は、図6又は図7に示すように、主として、光源部材10、導光部材20、導光部材20を保持する溝形保持部材30、透光性部材50、遮光部材60及びこれらが配置される基部40を備えている。

【0049】

光源部材10は、図7に示すように、電源コード13から供給された電源により発光する光源11と、この光源11が取り付けられた基板12とを備えている。光源11には発光ダイオードが使用される。光源11の光の色は、限定されるものではなく、例えば、白色、赤色、橙色、黄色、緑色、青色、藍色又は紫色のいずれかの色若しくはそれらの色の組み合わせ等であってもよい。また、光源11には、白色のLEDを使用し、光源11と導光部材20との間に、透明カラーフィルム等の有色透明のフィルム又はシート90を配することにより、光に色を形成してもよい。

【0050】

光源部材10は、光源等保持部材70によって、導光部材20の側面21に対向するように配置される。光源等保持部材70は、導光部材20の側面近傍の上面22及び両側の主面23の一部を覆うように挟持部72が形成されている。光源部材10が挟持部72の間に形成される面に両面テープ等によって貼着された後、光源等保持部材70によって、光源11が導光部材20の側面に対向して配置され、光源等保持部材70を基部40にねじ等で固定することによって、光源11が固定される。光源等保持部材70は、地面用発光装置100として完成した際に、後述する透光性部材50と導光部材20との間に挟まれることになり、容易にずれたり、外れたりしないように形成される。電源コード13は、雄型コネクタ86aにつながれており、外部電源と連結される雌型コネクタ86bに差し込むことで容易に外部電源と連結することができる。両側の側面21に配置された2つの光源部材10は、途中にコネクタ86cを有する架設電源コード13aによって連結されている。なお、光源等保持部材70の固定方法はこれに限定するものではなく、その他の固定手段を採用することも可能である。こうして形成される光源部材10の各構成部品及びコネクタは、雨等によって水が浸入することを低減するため、透明なシリコン等で覆

10

20

30

40

50

う防滴加工又は防水加工を施しておくといよい。

【0051】

導光部材20は、メタクリル樹脂からなる長細い棒状の略直方体に形成されており、両側の側面21に配置される光源11の光が入射され、地面側の上面22から光が出射される。上面22は、後述する遮光部材60の光出射面の形状とほぼ同様の形状に形成されている。導光部材20の素材としては、例えば、メチルメタクリレートやエチルメタクリレート等のメタクリル樹脂、メチルアクリレート、エチルアクリレート等のアクリル製樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレン等の種々の素材を用いることができるが、透過性を有する素材であれば特に限定するものではない。さらに、導光部材20は、可視光を拡散可能な微粒子状の拡散剤を添加してもよい。

10

【0052】

導光部材20は、図7に示すように、両側の主面23に複数の拡散ドット24が形成され、入射された光を拡散ドット24で拡散させて上面22に出射することができる。拡散ドット24は、略四角錐形状に凹む凹部で形成されていて、四角錐底面に相当する位置が導光部材20の両側の主面23に位置するように設けられている。この拡散ドット24が設けられることにより、導光部材20の側面21から入射された光が拡散ドット24で拡散し、上面22に光が導光される。この拡散ドット24を形成する四角錐底面の各頂点を結ぶ各対角線は、導光部材20の各辺とそれぞれ略平行となるように設けられている。このため、側面から入射した光が拡散ドット24の各辺と交差する関係になるため、入射した光を上面に拡散させやすくすることができる。また、個々の四角錐型の拡散ドット24の大きさは、同じであっても異なってもよい。例えば、光源11から遠ざかるにつれて、四角錐型の拡散ドット24の各辺を徐々に長くしたり、四角錐型の拡散ドット24の深さを徐々に深くしたりしてもよい。こうすれば、光源11から近く光が強い位置では屈曲される光量が小さく、光源11から遠ざかるにつれて屈曲される光量が大きくなるため、上面22に到達する光の光量を均等に近づけることができる。本実施形態では拡散ドット24の各辺の長さが約0.6mm、深さが約0.4mmであり、隣り合う四角錐型の拡散ドット24間のピッチが2.0mmに形成されている。しかし、これに限定するものではなく、四角錐型の拡散ドット24の各辺の長さは、例えば、0.6mm~1.5mmであってもよい。また、四角錐型の拡散ドットの深さは、例えば、0.4mm~0.8mmであってもよい。また、隣り合う四角錐型の拡散ドット24間のピッチについても特に限定するものではなく、例えば、約1.5mm~約8.0mmのピッチの間から適宜選択することができる。好ましくは、1.5mm~3.0mmのピッチに作製するとよい。

20

30

【0053】

四角錐型の拡散ドット24を作製する方法としては、略直方体の導光部材に、先端面に拡散ドット24を反転させた形状を有する加工ドットが縦横に複数マトリクス状に配置されている超音波加工ホーンを、導光部材20に対して垂直に押圧して、加工ドットの形状が反映された形状の四角錐型の拡散ドット24を形成する。

【0054】

なお、拡散ドット24の形状及び大きさは、特に限定するものではなく、適宜様々な形状の拡散ドット24を採用することができる。例えば凹状に凹んだ拡散凹部であってもよいし、凸状の膨らんだ拡散凸部であってもよい。拡散凹部としては、例えば、四角錐状、円錐状、四角錐台形状等の形状の凹部であってもよいし、溝であってもよい。また作製方法としては、超音波加工、加熱加工、レーザー加工、切削加工等種々の加工方法を採用することができる。拡散凸部としては、スクリーン印刷やシルク印刷等によって、盛り上がるように(凸状)主面に形成してもよい。

40

【0055】

また、導光部材20の上面22には、レンズ効果による面状発光効率及び発光性の均一化を向上させるため、回折格子26が形成されている。回折格子26は、凹凸状の溝が一定の配列に並列して形成されており、溝形状には、鋸歯形、正弦波形、矩形等を使用することができる。さらに、導光部材20の上面22には、薄いプラストを当てることによ

50

て粗面に形成されている。粗面に形成することで、拡散効果が高まる。

【0056】

溝形保持部材30は、導光部材20より若干短い長尺部材であり、略U字形状の溝状の部材の両側の端部に直角に支持用フランジ31が形成され、図8に示すように断面が略逆状に形成されている。支持用フランジ31は、比較的高く形成される第1フランジ31aと、低く形成される第2フランジ31bとを有する。溝の内側面32及び溝底33は、反射面又は鏡面に形成するとよい。溝の間隔は、導光部材20の厚さと同じか又はわずかに広い間隔を有するように形成されており、導光部材20を隙間なく又はわずかに隙間を開けて嵌めることができる。溝底33には、図7に示すように、皿ねじ81で基部40に固定するために、複数の第1貫通孔34が形成されている。また、第2フランジ31bには、透光性部材50を固定することができるように螺合溝が切られた第1螺刻孔35が形成されている。

10

【0057】

基部40は、断面がU字形状のU字鋼の背面側を重ね合わせてウェブ41とフランジ42を有する断面略H字形状に形成された長尺部材に形成される。ウェブ41によって、図8に示すように、光源部材10が配置される表面側の光源部材設置領域と、配線部が配置される裏面側の下層領域とを区画することができる。また、このウェブ41の両端のフランジ42によって埋設された際に地中内で壁面を形成し、地中と光源部材設置領域及び地中と下層領域とを区画することができる。ウェブ41は、溝形保持部材30の第1貫通孔34に対応する位置に螺合溝が切られた第2螺刻孔43が形成されている。また、ウェブ41には、透光性部材50の内側に水が浸入した場合に、水を下層領域へ流す水抜孔44が複数形成されている。さらに、ウェブ41には、基部40を地面に設置した際に、基部40の高さ位置を変更する際に使用されるレンチ用孔46が複数形成されている。さらに、フランジ42の表面には、長手方向へ横溝45が形成されている。この横溝45を形成することによって地面用発光装置100を地中内に埋設した際に、基部40と地中との間に打設されるモルタルとの食いつき性を向上させることができ、地面との一体性の向上を図ることができる。

20

【0058】

透光性部材50は、無色透明なポリカーボネートによって略直方体の箱状に形成されている。透光性部材50の幅は、基部40の光源部材設置領域側のフランジ42間の間隔と同様の幅に形成され、透光性部材50の長さは、基部40の長手方向の長さと同様の長さに形成される。透光性部材50の高さは、基部のフランジ42と同じ高さに形成して、完全に光源部材設置領域の周囲を覆うように形成してもよいし、図8に示すように、ウェブ41と透光性部材50との間に若干隙間が合うように形成してもよい。隙間を空ける場合には、できる限り雨水等の水の浸入を防止するために、コーキング剤やシーリング剤等によって隙間を埋めることが望ましい。透光性部材50の底面は、図7又は図8に示すように、遮光部材60を取り付ける凹部52が形成されている。凹部52は、底面の周縁に約1mm程度の幅のリブ56と、凹部52の略中央に形成された長尺の略直方体の凸部53を除いて全体的に形成される。リブ56には、遮光部材60を固定するフック54が複数形成されている。透光性部材50は、支持用フランジ31の第1フランジ31aと、第2フランジ31bと当接するように、それぞれの高さに合わせて箱状の内側に凹凸が形成されている。第2フランジ31bと接する部分には、図7又は8に示すように第2フランジ31bの第1螺刻孔35と固定することができるように、第2貫通孔51が形成されている。この箱状の内側の凹凸と、支持用フランジ31とを嵌合させることで、透光性部材50を所定の位置に位置決めすることができる。

30

40

【0059】

遮光部材60は、黒色不透明のポリカーボネートによって、中央に凸部53と同様の形状の開口61が形成されており、透光性部材50の凹部52と同様の大きさの板状に形成される。また、遮光部材60の周囲には、フック54に相当する位置にフック54と嵌合可能な被フック部64が形成される。よって遮光部材60は、凹部52に隙間なく収まっ

50

てフック54によって固定される。こうして、遮光部材60は、リブ56と凸部53を除き、光源11の光が外部に導出されるのを防止し、主として、開口61から光を導出し、この開口61が光出射面を形成することとなる。開口61及び凸部53は、長尺の長方形に形成されているため、上面22から長尺状に光を出射することができる。

【0060】

こうして形成されたそれぞれの構成部品は、以下のようにして組み立てられる。まず、基部40を設置予定箇所に固定する。固定するには、図9Aに示すように、設置を予定している地面Zに穴を形成し、この穴に鉄板85を敷設する。この鉄板85は高さ調整用のボルト83によって高さを調整することができる。よって、図9Bに示すように、上方に形成されたレンチ用孔46からレンチYを挿入してボルト83を回転することによって、基部40の高さを調整する。高さ調整をした後、モルタルXを周囲に打設して地面Zに固定する。そして、基部40の光源部材設置領域側のウェブ41に溝形保持部材30が載置され、第1貫通孔34と第2螺刻孔43とを皿ねじ81で固定する。次に、導光部材20が溝形保持部材30の溝内に嵌め込まれる。そして、導光部材20の両側の側面21に光源部材10が対向するように光源等保持部材70を基部40に取り付ける。次いで、透光性部材50が、透光性部材50の開口側を下側にした状態で、光源部材10、導光部材20及び溝形保持部材30の両側面側、両主面側及び上面側を覆うようにして基部40の光源部材設置領域側に嵌め込まれる。この状態から、第1螺刻孔35と第2貫通孔51とがねじ82等の螺合部材で固定される。最後に遮光部材60を凹部52に嵌めて地面用発光装置100が完成する。この遮光部材60によって、ねじ82等は隠されることとなるため、上面がすっきりした美観性のよい地面用発光装置100とすることができる。

【0061】

こうして取り付けられた地面用発光装置100は、例えば、図10に示すように、駅のプラットホームW等に白線の代わりに上面のみを露出するように埋設されて、電車が近づいて来た際に、信号を送って発光させる警告表示として使用したり、図示しないが歩道等に使用して道の誘導灯として使用したりすることができる。この際に、地面用発光装置100の上面の発光部は、矢印に示したように、上方に向かって発光し、略直線状に視認される。

【0062】

第2実施形態にかかる地面用発光装置100によれば、導光部材20は、底面25及び主面23が溝形保持部材30で覆われているので、光源11によって側面21から入射された光は、導光部材20の上面22からのみ出射される。さらに、溝形保持部材30の溝の内側面32及び溝底33は、反射面又は鏡面で形成されているので、導光部材20の主面23又は底面25から出射した光を導光部材20内へ反射して効率よく導光部材20の上面22から光を出射することができる。この際に、導光部材20の主面23は拡散ドット24が形成されているので、側面21から入射された光が拡散ドット24で拡散されて上面22から光が出射される。また、導光部材20は長尺部材で形成されているので、1本の長い線状の光を上面22に出射させることができる。さらに、遮光部材60は、開口以外は光を遮光するので、主として光は、開口61で形成された光出射面から導出するので、長尺の長方形の形状に発光させることができる。

【0063】

第2実施形態にかかる地面用発光装置100によれば、遮光部材60はフック54によって嵌め込まれているのみであるので、容易に取り外すことができ、遮光部材60の表面が傷ついたり、全体が損傷したりした場合に容易かつ迅速に交換することができる。また、遮光部材60を取り外した後、ねじ82を取り除けば、基部40に取り付けられている導光部材20、溝形保持部材30、透光性部材50等は、地面用発光装置100を路面から取り外すことなく交換することができる。そのため、導光部材20、溝形保持部材30、透光性部材50等が故障した場合にも、修理がし易い地面用発光装置100を提供することができる。

【0064】

また、第2実施形態に係る地面用発光装置100によれば、導光部材20の側面21は、光源等保持部材によって覆われているので、導光板の端部が強く発光して輝線が形成されたり、端部がまぶしくなったりすることを防止することができる。

【0065】

また、第2実施形態にかかる地面用発光装置100によれば、透光性部材50は、溝形保持部材30の支持用フランジ31に支持されているため、上面に人や自動車等が載った場合であっても、透光性部材50のたわみを抑えることができ、損壊する可能性を低減することができる。また、透光性部材50は容器状に形成されているため、光源部材10及び導光部材20は、両側面側、両主面側及び上面側が透光性部材50で覆われることになり、底面側が基部40のウェブ41で覆われることになる。つまり、光源部材10及び導光部材20周囲全体が囲われることになる。よって、光源部材10及び導光部材20が雨やダストに直接晒されることが防止される。そのため、光源部材10及び導光部材20が故障する可能性を低減することができる。

10

【0066】

また、第2実施形態にかかる地面用発光装置100によれば、ウェブ41によって光源部材設置領域と下層領域が区画されており、配線等を下層領域に配置すれば、地面に設置された際に下層領域はウェブ41の裏側になり表側から視認することができないため、透光性部材50を通過して配線等が視認されることがない。そのため、透光性部材50の透過度を高くしても美観に優れた地面用発光装置100とすることができる。

【0067】

20

なお、上述した第2実施形態においては、導光部材20の主面23に拡散ドット24を有するものを使用したか、これに限定するものではなく、拡散ドット24はなくても構わないし、片方の主面のみには拡散ドットを設けてもよい。

【0068】

また、上述した第2実施形態においては、導光部材20の上面22に回折格子26を設けるものとしたが、回折格子26は設けなくともよい。

【0069】

さらに、上述した第2実施形態においては、遮光部材60は、黒色不透明なポリカーボネート製としたが、これに限定するものではなく、不透明であれば黒色以外の色であってもよいし、その素材も特に限定するものではない。

30

【0070】

さらに、上述した第2実施形態においては、遮光部材60を固定するのに皿ねじを使用しているが、いたずら防止のために、トルクス（登録商標）ねじやヘキサロピュラねじ等のように通常のドライバー等の工具で外すことができないねじを使用するといよい。

【0071】

さらに、上述した第2実施形態において、皿ねじ61やその他ボルト等の締結具を種々使用しているが、耐水性、防塵性等の要求に応じて適宜シリコン等を注入して保護するとよい。

【0072】

（第3実施形態）

40

第3実施形態にかかる地面用発光装置100について、図を参照しつつ説明する。図11は、第3実施形態にかかる地面用発光装置100を示す斜視図である。図12は、第3実施形態にかかる地面用発光装置100の分解斜視図である。図13は、第3実施形態にかかる地面用発光装置100の図11のD-D部を示す断面図である。第3実施形態にかかる地面用発光装置100は、図11又は図12に示すように、主として、光源部材10、導光部材20、導光部材20を保持する溝形保持部材30、透光性部材50、遮光部材60及びこれらが配置される基部40を備えている点は、第1、2実施形態と同様であり、それぞれ、光源部材10、導光部材20、光源等保持部材70及び基部40は第1、2実施形態と同様であるので説明を省略する。また、第3実施形態においては、第1実施形態で使用した溝形保持部材30を使用して説明するが、第2実施形態にかかる溝形保持部材

50

30を使用してもかまわない。第3実施形態にかかる地面用発光装置100は、特に、透光性部材50及び遮光部材60が異なる。

【0073】

透光性部材50は、図12に示すように、無色透明なポリカーボネートによって、平板状に形成されている。透光性部材50は、後述する箱状の遮光部材60内に収まる大きさに作製される。透光性部材50の略中央には、上表面を形成するとともに光の出射面をなす長方形の上面を有する凸部53が形成される。透光性部材50には、アッセンブリーされた際に、透光性部材50が移動しないように位置決めする位置決め孔57が設けられている。

【0074】

遮光部材60は、黒色不透明のポリカーボネートによって、中央に凸部53と同様の形状の開口61が形成された略直方体の箱状に形成されている。透光性部材50の幅は、基部40の光源部材設置領域側のフランジ42間の間隔と同様の幅に形成され、透光性部材50の長さは、基部40の長手方向の長さと同様の長さに形成される。透光性部材50の高さは、基部のフランジ42と同じ高さに形成して、完全に光源部材設置領域の周囲を覆うように形成してもよいし、図13に示すように、ウェブ41と透光性部材50との間に若干隙間が合うように形成してもよい。隙間を空ける場合には、前述の実施形態と動ように、できる限り雨水等の水の浸入を防止するために、コーキング剤やシーリング剤等によって隙間を埋めることが望ましい。遮光部材60の底面には、前述した位置決め孔57と嵌合する突出部65が形成されていて、この突出部65に透光性部材50の位置決め孔57を嵌め込みつつ、ボルトで固定することによって、透光性部材50及び遮光部材60が基材40に固定される。こうして、遮光部材60は、開口67を除き、光源11の光が外部に導出されるのを防止し、開口67から透光性部材50の凸部53を介して光が外部に導出される。この凸部53の上面が光出射面を形成することとなる。開口67及び凸部53は、長尺の長方形に形成されているため、長尺状に光を出射することができる。光出射面の周囲が遮光部材60で覆われているため、輪郭のはっきりした長方形の光を出射することができる。

【0075】

(第4実施形態)

以下、上記第1実施形態及び第3実施形態にかかる地面用発光装置100に適用又は応用可能な実施形態について説明する。

【0076】

第1実施形態から第3実施形態において、上表面に円柱状の突出した複数の突起66を形成した滑り止め加工を施してもよい。例えば、第3実施形態にかかる地面用発光装置100の場合には、応用例として、図14Aに示すように、遮光部材60の上面に円柱状の突出した複数の突起66を形成して、上表面を滑りづらく形成してもよい。第2実施形態にかかる地面用発光装置100の場合には、応用例として、図14Bに示すように、板状の遮光部材60の上面に複数の突起66を形成する。

【0077】

なお、上面の複数の突起66の配置は特に限定するものではなく、図15Aに示すように、格子状に設けてもよい。また、複数の突起66の個々の形状は限定するものではなく、図15Bに示すように、四角形の突起66であってもよいし、例えば、星型や三角形であってもよい(図示しない。)。視覚障害者用ブロックの突起と同じ形状及び同じピッチで複数の突起を形成すれば、視覚障害者用誘導路としても使用することができる。

【0078】

さらに、滑り止め加工としては、必ずしも複数の突起で構成する必要はなく、図15Cに示すように、遮光部材60の上面自体に波状に凹凸を設けたり、上面を梨地状に設けたり(図示しない。)又はこれらを組み合わせたりしてもかまわない。

【0079】

上記第4実施形態は、第2実施形態及び第3実施形態の応用例として説明したが、第1

10

20

30

40

50

実施形態にも適用可能である。第1実施形態に適用する場合には、透光性部材50に複数の凸部を設けることで同様の機能を有する地面用発光装置100とすることができる。

【0080】

(第5実施形態)

次に、本発明にかかる地面用発光装置200の第4実施形態について図16から図18を参照しつつ説明する。図16は、第5実施形態にかかる地面用発光装置200の分解斜視図である。図17は、図1のA-A部に相当する位置で切断した第5実施形態にかかる地面用発光装置200を示す断面図である。図18は、導光部材20と光源部材10との位置関係を主面から視認した状態を示す模式図である。第5実施形態は、第2実施形態にかかる地面用発光装置に対し、光源部材10が底面に配置されている点が異なる。

10

【0081】

光源部材10は、図16に示すように、複数の光源11とこの複数の光源11が取り付けられた基板12とを備えている。基板12は、後述する光源等ホルダー75の長手方向の長さと同様又は若干短い長さを有し、複数の光源11が直列に配置されている。隣接する光源11と光源11との距離は、特に限定するものではないが、好ましくは、図18に示すように、光源11と導光部材20の上面22との距離をSとし、光源11の指光角をとした場合に、 $2S \cdot \tan(\theta/2)$ 以下の距離となるように配置するとよい。

【0082】

導光部材20は、メタクリル樹脂からなる長細い棒状の略直方体に形成されている。導光部材20の底面25に光源部材10が配置されて、底面25から光源11の光が入射され、上面22から光を導出する。導光部材20の素材は、第2実施形態の導光部材20と同様である。

20

【0083】

光源等ホルダー75は、図17に示すように、断面略U型の金属製の長尺部材で形成されている。光源等ホルダー75の長さは、図16に示すように、溝形保持部材30の長手方向の長さと同じ長さに形成され、幅は溝形保持部材30の溝の間隔と同じ長さに形成されている。そのため、光源等ホルダー75は、溝形保持部材30内に隙間をほとんど開けることなく嵌合される。光源等ホルダー75の底76に光源部材10が配置された後、図17に示すように、導光部材20が光源部材10との間に隙間を開けて配置される。

【0084】

30

以上のように形成されたそれぞれの構成部品は、以下のようにして組み立てられ、地面用発光装置200とされる。基部40の光源部材設置領域側のウェブ41に溝形保持部材30が載置され、第1貫通孔34と第2螺刻孔43とが合わされて皿ねじ(図示しない。)で固定される。一方で、光源等ホルダー75の底76に光源部材10が取り付けられ、その上方に導光部材20が配置される。そして、光源部材10と導光部材20が取り付けられた光源等ホルダー75が溝形保持部材30の溝内に嵌め込まれる。次いで、透光性部材50の開口側を下側にした状態で、光源部材10、導光部材20及び溝形保持部材30の両側面側、両主面側及び上面側を覆うようにして、透光性部材50が基部40の光源部材設置領域側に嵌め込まれる。この状態から、第1螺刻孔35と第2貫通孔51とがねじ82で固定される。最後に遮光部材60を凹部52に嵌めて地面用発光装置100が完成する。こうして作製された地面用発光装置200は、第2実施形態と同様に、駅のプラットフォーム等における警告表示や地面の誘導灯として使用することができる。

40

【0085】

こうして形成された第5実施形態にかかる地面用発光装置200において、光源部材10から導光部材20に入射された光が導光部材20の上面22に拡散するまでの光学特性について、図18に基づいて説明する。指光角 θ の第1光源11aから右側方向へ照射された光は、垂直方向に対して角度 $\theta/2$ の範囲に拡散されて導光部材20に導入される。導入された光が上面22へ直接到達した場合、第1光源11aと導光部材20の上面22との距離をSとした場合、第1光源11aの垂線の上面位置と出射する光の位置との距離Hは、 $S \cdot \tan(\theta/2)$ 離れた位置から導出されることになる。同様に、隣接する第

50

2光源11bから左方向へ出射された光も同様に拡散するので、隣接する第2光源11bの距離が $2S \cdot \tan(\quad / 2)$ 以内であれば、導光部材20の上面22に到達した状態で光が重なり上面22の全体から光が導出されることになる。このように、 $2S \cdot \tan(\quad / 2)$ 以内に配置することによって、光源11から出射した光が導光部材20の上面22から出射する際に、光が出射しない領域が上面22に発生する可能性を低減でき、導光部材20の上面22から隙間なく光を出射させることができる。そのため、導光部材20の上面22に暗い部分が発生することを低減することができる。

【0086】

本発明の第5実施形態にかかる地面用発光装置200によれば、導光部材20の底面25側に配置された光源11の光が拡散しつつ上面へ直接的、かつ短距離で到達するため、光のロスが少なく、強い光を導光部材の上面から出射することができる。

10

【0087】

また、第5実施形態にかかる地面用発光装置200によれば、第2実施形態と同様に、透光性部材50は溝形保持部材30の支持用フランジ31に直接取り付けられているため、上面に人や自動車等が載った場合であっても、損壊する可能性を低減することができる。さらに、導光部材20が光源部材10との隙間を空けて配置されてあるため、上面に人や自動車等が載った場合であっても圧力が光源部材10にかかることを防止することができる。また、透光性部材50は容器状に形成され、光源部材10及び導光部材20は、4方側面と上面側が透光性部材で覆われ、底面25側が基部40のウェブで覆われ、周囲全体が囲われることになる。そのため、光源部材10及び導光部材20が雨やダストから直接晒される可能性を低減することができ、故障する可能性を低減することができる。

20

【0088】

また、ウェブ41によって光源部材設置領域と下層領域が区画されており、地面に設置された際には下層領域はウェブ41の裏側になり表側から視認することができないため、透光性部材50を通過して配線等が視認されることがない。そのため、透光性部材50の透過度を高くしても美観に優れた地面用発光装置200とすることができる。

【0089】

なお、本発明は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく種々の変更や改良を行うことが可能である。

30

【0090】

さらに、上述した実施形態においては、透光性部材50として容器状のものを使用したが、これに限定されるものではなく、上面のみを覆う板であってもよい。

【0091】

さらに、上述した実施形態においては、透光性部材50として、無色透明なポリカーボネートを使用したが、これに限定するものではなく、光透過性を有していれば、有色透明であってもよいし、乳半板のように拡散性を有する素材を使用してもよい。乳半板を使用することで、導光部材20で拡散した光をさらに乳半板で拡散させることができるので、より均一化した光を発光させることができる。また、透光性部材50としては、必ずしも透光性部材50全体が光透過性を有している必要はなく、一部にだけ光が透過する素材を使用してもよい。例えば、透光性部材50を基部40に取り付けた状態で導光部材20の上方の部分のみポリカーボネート等の透過性を有する素材で形成して、その両側を金属性の部材で作製するという具合に形成してもよい。こうした構成を採用することで、より輪郭のはっきりした直線状の光を発光することができる。また、ポリカーボネートの領域を狭く形成することができるので、上面からの圧力に対して頑丈になり、重量物が載置しても透光性部材50が損傷する可能性を低減することができる。

40

【0092】

さらに、上述した実施形態においては、第1実施形態の導光部材20として、拡散ドット24を有する導光部材20を採用したが、導光部材20に拡散ドット24を設けなくてもよい。また、拡散ドット24は主面のみ限定するものではなく、導光部材20の底面

50

25や上面22に拡散ドット24を形成してもよい。また、拡散ドットの代わりに、エンボス加工やブラスト加工をしたものを使用しても構わない。

【0093】

さらに、上述した実施形態においては、遮光部材60の光射出面として開口61に形成し、透光性部材50は、開口61と同一の形状に形成された凸部53を有するものとしたが、これに限定するものではなく、例えば、図19に示すように、遮光部材60の光射出面として透明な部材、例えば、強化ガラスやポリカーボネート等で作製された窓62を設けて、透光性部材50は光射出面に相当する位置は平面に形成してもよい。また、遮光部材60の素材としては、凸凹の滑り止め表面を有するものを使用したり、さらに、公園等で景観を考慮する場合には木質の素材を使用したりしても構わない。さらには、より耐久性を向上させるために金属製であってもよい。

10

【0094】

さらに、上述した実施形態においては、直方体の導光部材20を使用したか、より上方へ反射させやすいように、図20Aに示したように、底面25に山形状の切り欠き27を形成した導光部材20を用いてもよいし、図20Bに示したように導光部材20の中心から両側面側に向かってなだらかな傾斜面を有するものを使用してもよいし、図20Cに示したように、縦溝27を形成した導光部材20を使用してもよい。さらに、側面21に光源部材を配置するタイプの実施形態を採用する場合には、導光部材20は、図21に示すように、光が入射される両側の側面21の面積が中心と比較して大きくなるように形成して入射光の取りこぼしの低減を図るとともに、光射出面である上面22への光の反射効率の向上のため、底面25の部分が突出した台形断面となるように形成してもよい。また、導光部材20は、図22に示すように、光が入射される両側の側面21の面積が大きくなるように四角形の側面を形成するとともに、導光部材20の長手方向中心で底面25の部分が突出する台形断面となるように形成してもよい。このように形成することによって、長手方向中心に向かうにつれて徐々に導光板20の断面面積が小さくなるように形成される。このように徐々に断面面積が小さくなるように形成することで、上面22の中央部分で射出する光の光量を増加させることができる。なお、図20、図21及び図22においては、拡散ドット24の一部又は全部を省略している。

20

【0095】

また、上述した実施形態においては、溝形保持部材30の内側面32及び溝底33は、反射面又は鏡面に形成されているものとしたが、溝形保持部材30の内側面及び溝底33を反射面又は鏡面に形成するのに代えて、図23に示すように、両方の主面23、底面25及び上面22のうち光源等保持部材70に覆われる部分22bにそれぞれ反射フィルム又はシート37を設けてもよい。これにより、溝形保持部材30の内側面32及び溝底33を反射面又は鏡面に形成したものと同様の効果を有する。

30

【0096】

さらに、上述した実施形態においては、基部40を設置予定箇所に固定する際に、基部40の高さ位置を調整する場合には、設置を予定している地面に鉄板を敷設し、この鉄板の高さを調整するものとしたが、図24に示すように、設置予定箇所の地面Zの孔の底面に高さ調整用のボルト83を直接嵌め込むことができるようにし、ボルト83の上面でウェブ41を支持する構造を採用してもよい。かかる構成を採用することで、このボルト83の突出量を調整することで基部の40の高さを調整することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0097】

上述した実施の形態で示すように、地面に設置される発光装置として利用することができる。

【符号の説明】

【0098】

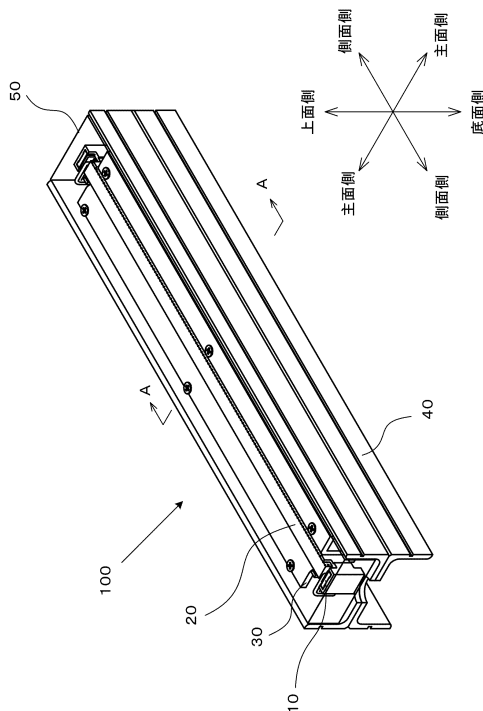
10...光源部材、11...光源、11a...第1光源、11b...第2光源、

12...基板、13...電源コード、13a...架設電源コード、

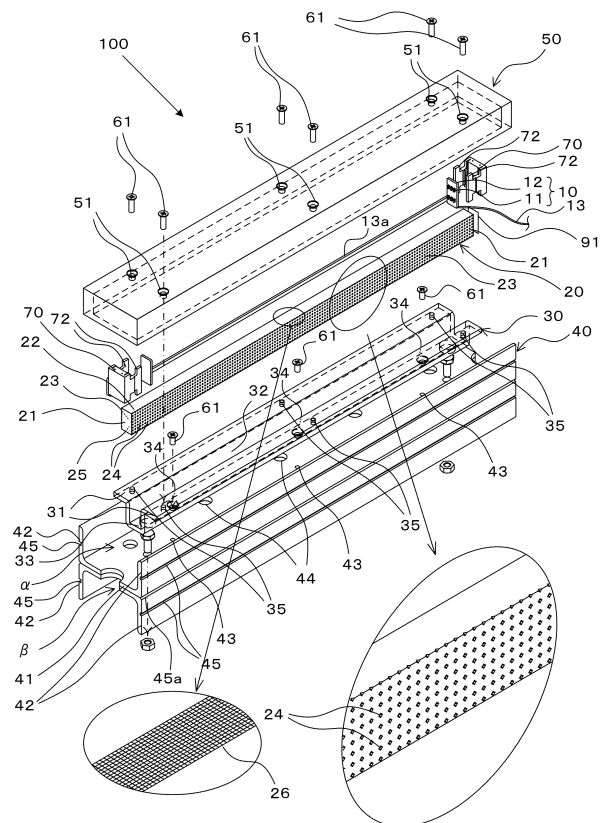
50

- 2 0 ... 導光部材、2 1 ... 側面、2 2 ... 上面、
- 2 2 b ... 光源等保持部材に覆われる部分、2 3 ... 主面、
- 2 4 ... 拡散ドット、2 5 ... 底面、2 6 ... 回折格子、2 7 ... 縦溝、
- 3 0 ... 溝形保持部材、3 1 ... 支持用フランジ、3 1 a ... 第 1 フランジ、
- 3 1 b ... 第 2 フランジ、3 2 ... 内側面、3 3 ... 溝底、3 4 ... 第 1 貫通孔、
- 3 5 ... 第 1 螺刻孔、3 7 ... 反射フィルム又はシート、4 0 ... 基部、
- 4 1 ... ウェブ、4 2 ... フランジ、4 3 ... 第 2 螺刻孔、4 4 ... 水抜き孔、
- 4 5 ... 横溝、4 5 a ... 積層溝、4 6 ... レンチ用孔、5 0 ... 透光性部材、
- 5 1 ... 第 2 貫通孔、5 2 ... 凹部、5 3 ... 凸部、5 4 ... フック、
- 5 6 ... リブ、5 7 ... 位置決め孔、6 0 ... 遮光部材、6 1 ... 皿ねじ、
- 6 2 ... 窓、6 4 ... 被フック部、6 5 ... 突出部、6 6 ... 突起、
- 7 0 ... 光源等保持部材、7 2 ... 挟持部、7 5 ... 光源等ホルダー、
- 7 6 ... 底、8 1 ... 皿ねじ、8 2 ... ねじ、8 3 ... ボルト、8 5 ... 鉄板、
- 8 6 a ... 雄型コネクタ、8 6 b ... 雌型コネクタ、8 6 c ... コネクタ、
- 9 0 ... シート又はフィルム、1 0 0 , 2 0 0 ... 地面用発光装置、

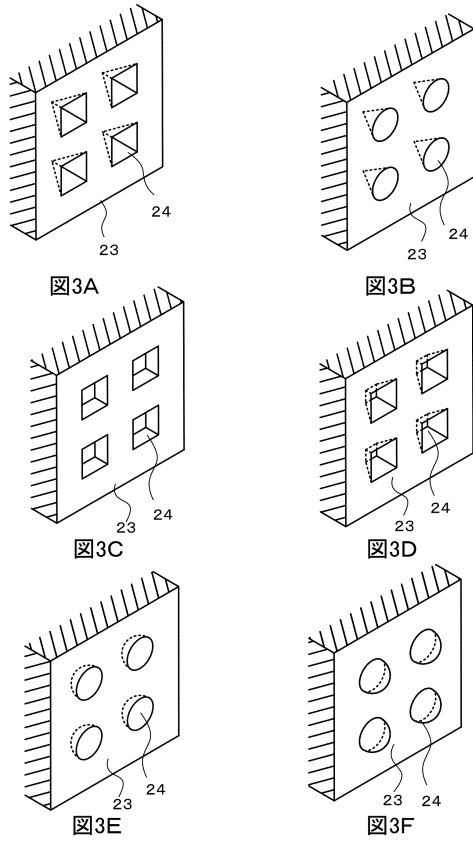
【図 1】



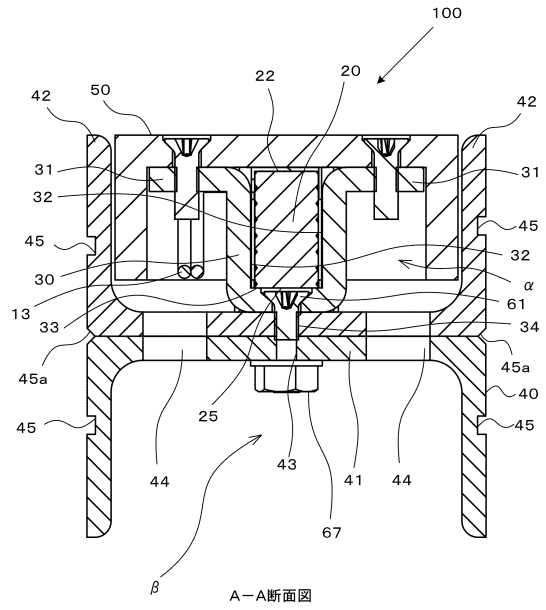
【図 2】



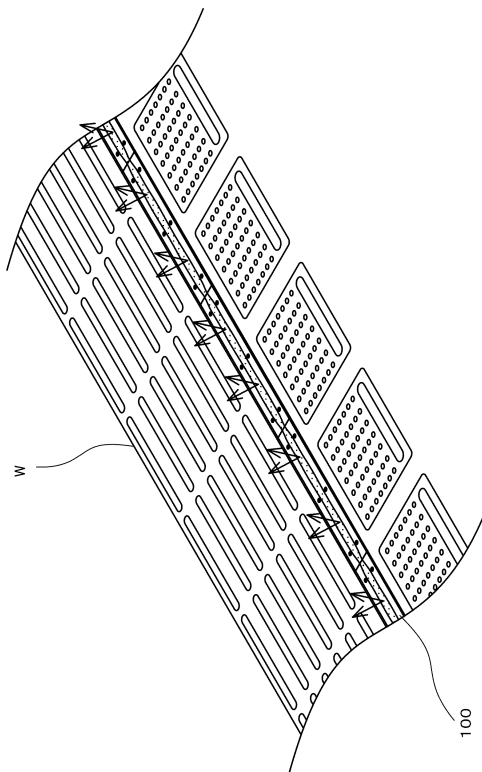
【 图 3 】



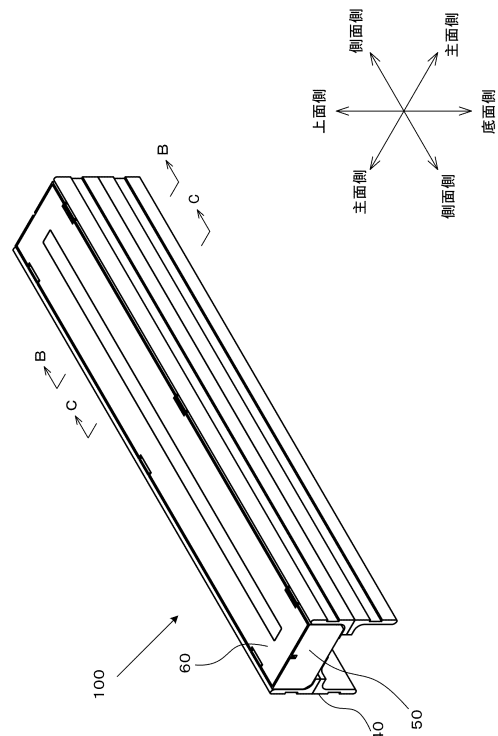
【 图 4 】



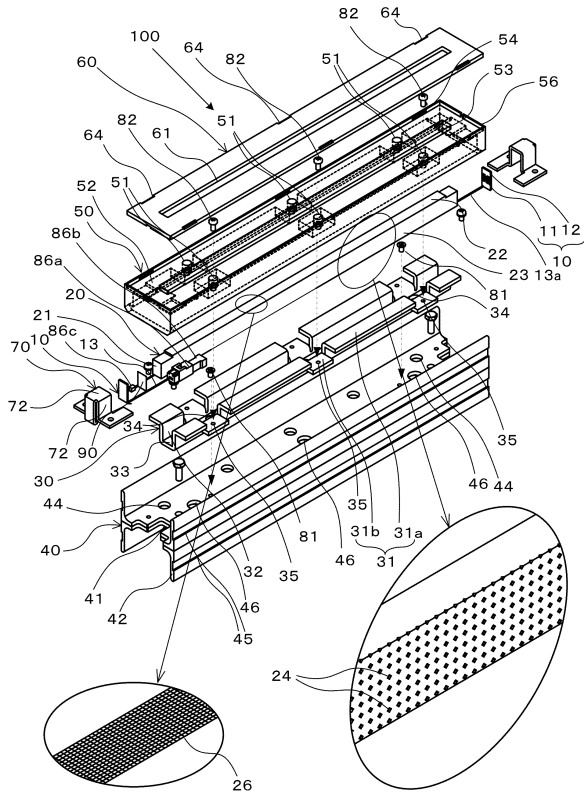
【 图 5 】



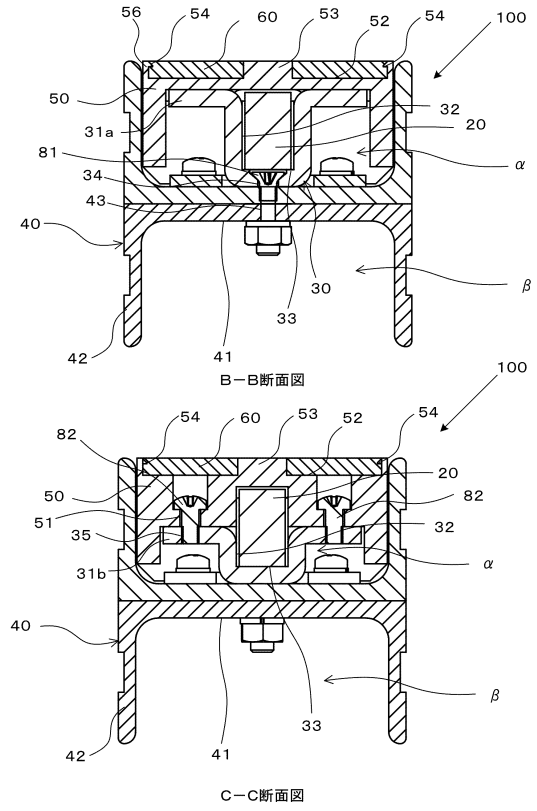
【 图 6 】



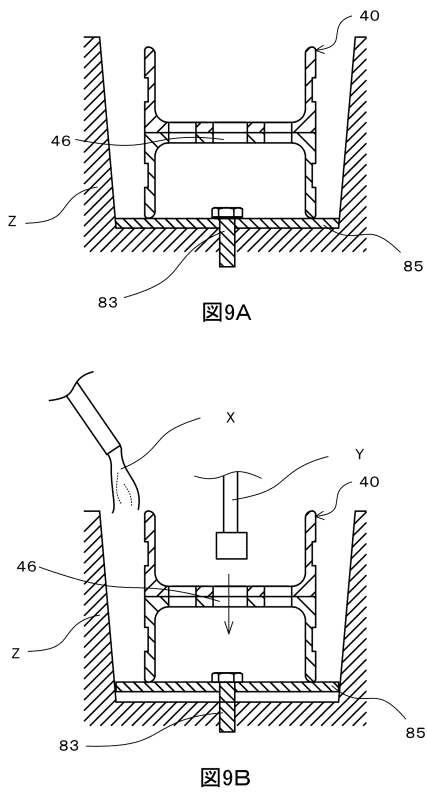
【图7】



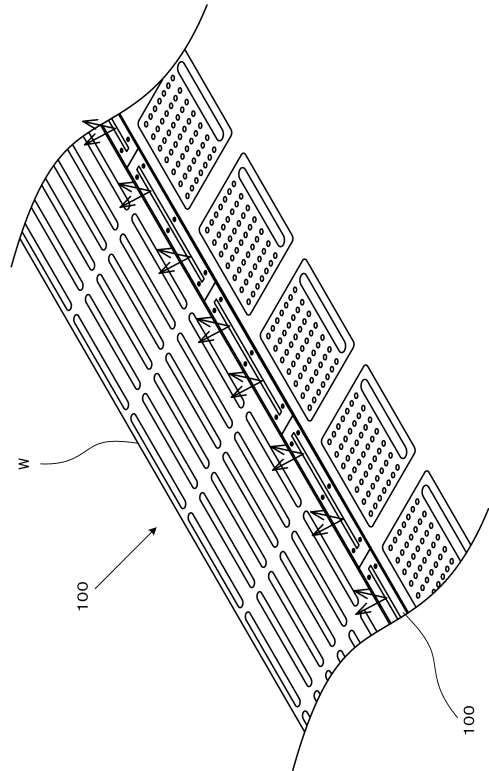
【图8】



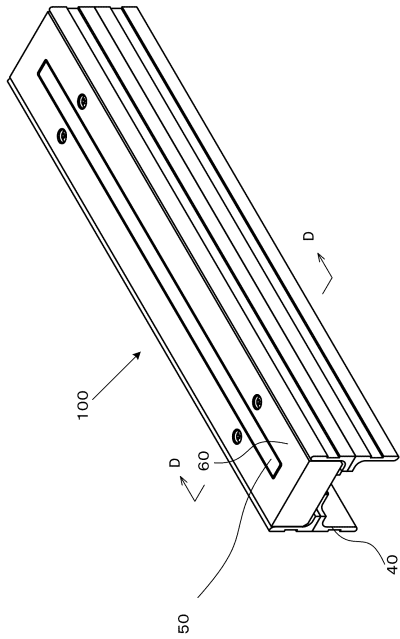
【图9】



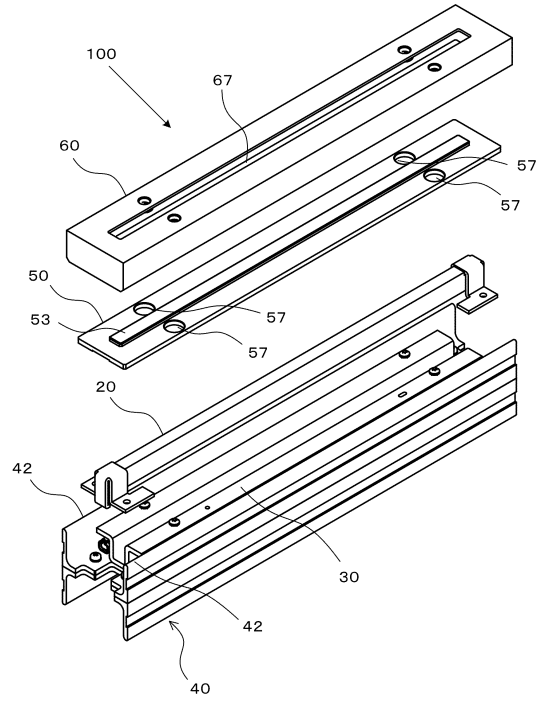
【图10】



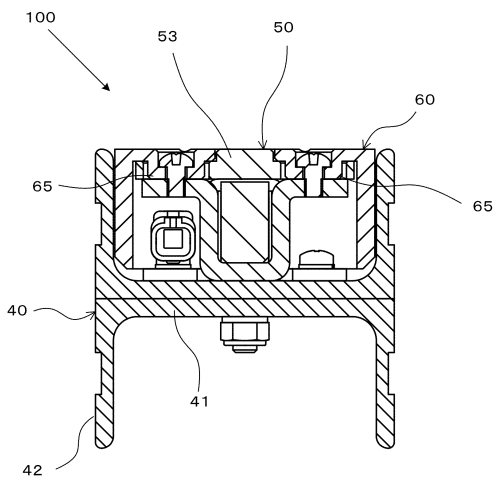
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

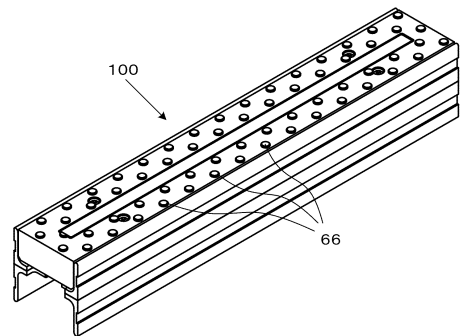


図14A

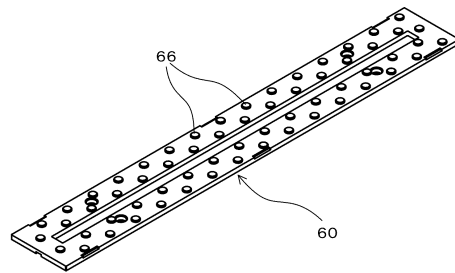
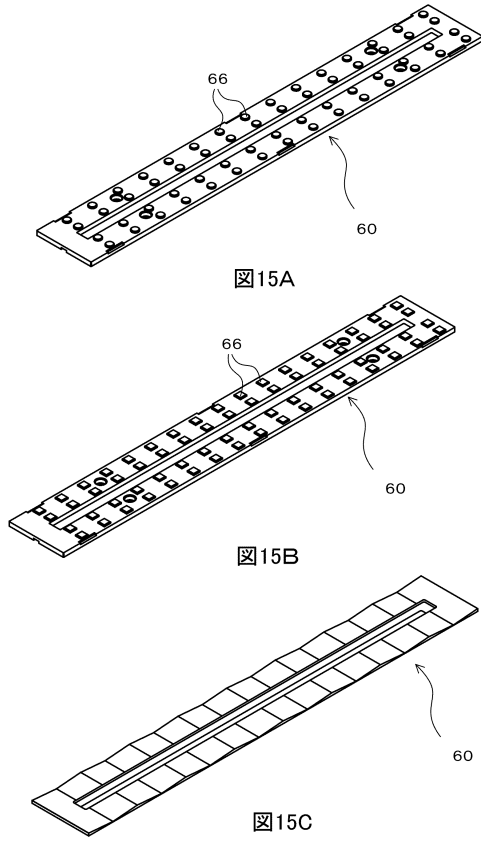
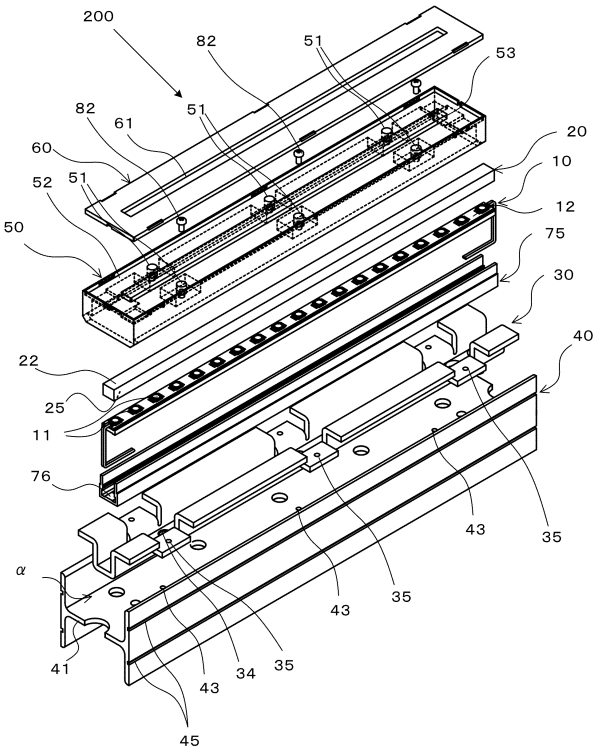


図14B

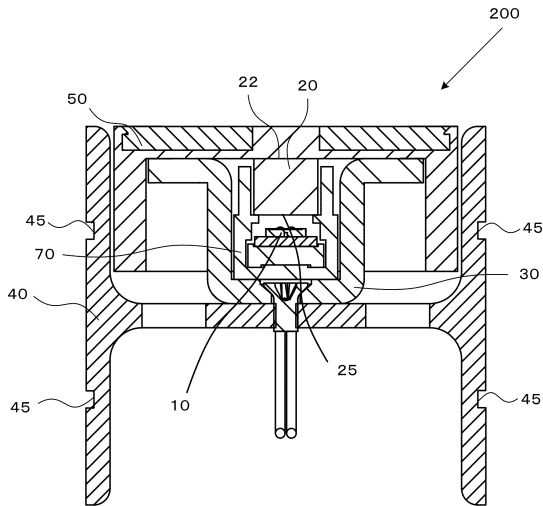
【図15】



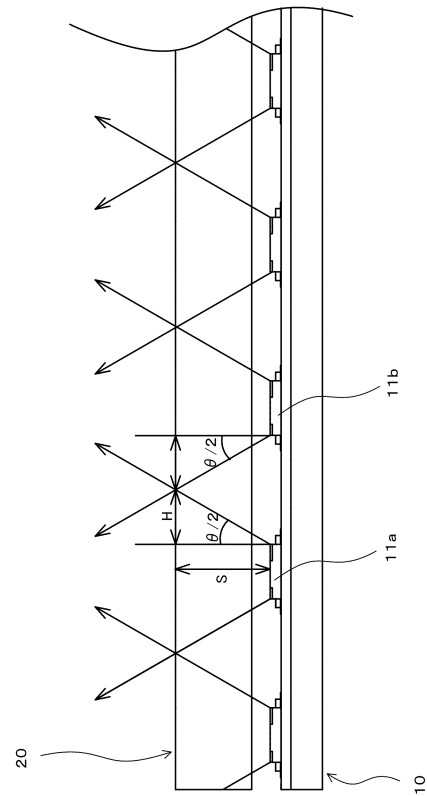
【図16】



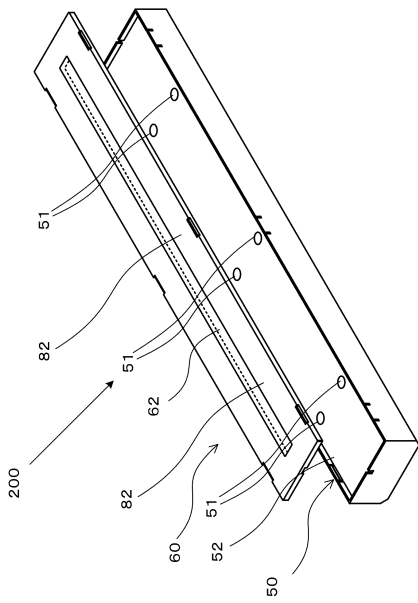
【図17】



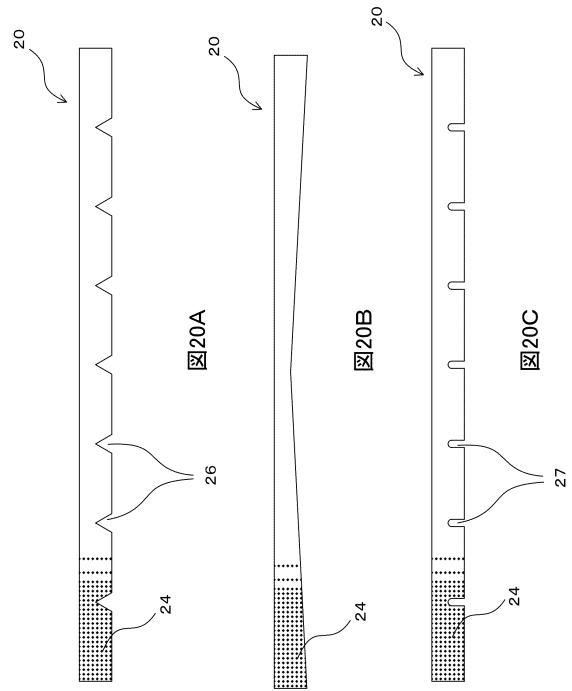
【図18】



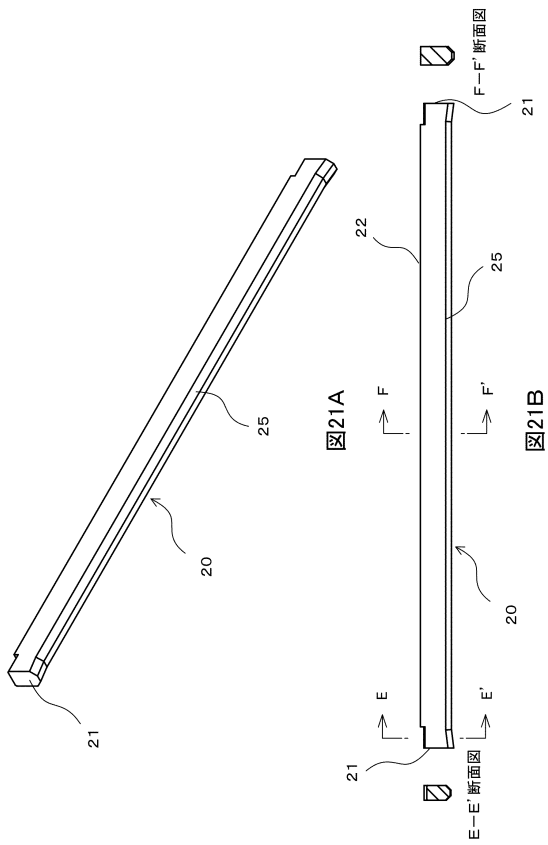
【图 19】



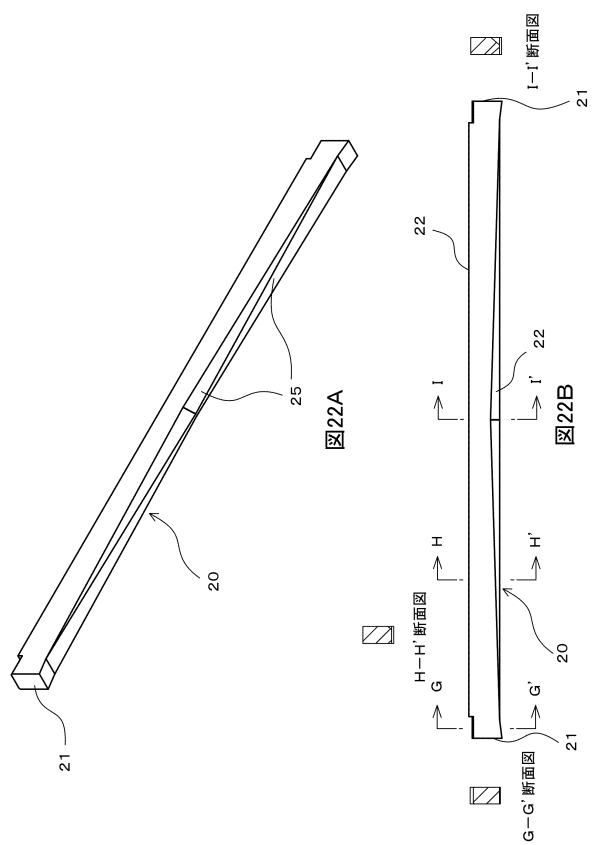
【图 20】



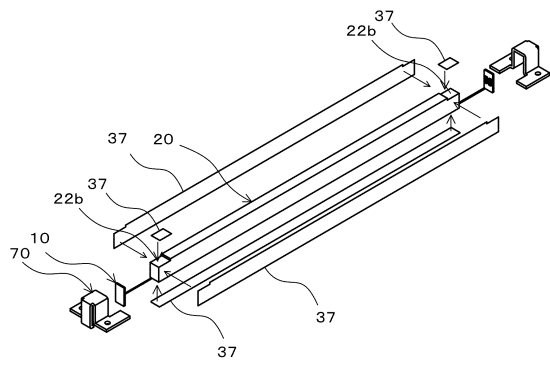
【图 21】



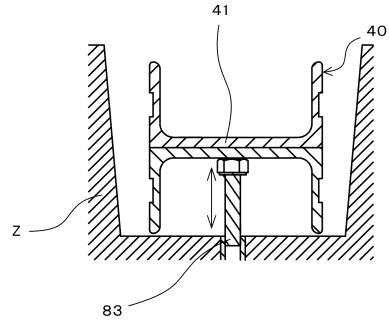
【图 22】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



フロントページの続き

審査官 石井 孝明

- (56)参考文献 特開2004-146214(JP,A)
特開2009-059501(JP,A)
特開2002-075007(JP,A)
特開2002-173029(JP,A)
実開平03-110600(JP,U)
実開平01-160403(JP,U)