

(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2010-4454

(P2010-4454A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
H O 1 Q	1/22	(2006.01)	H O 1 Q	1/22	Z	5 H 1 8 0	
H O 1 Q	1/42	(2006.01)	H O 1 Q	1/42		5 J 0 2 1	
H O 1 Q	21/06	(2006.01)	H O 1 Q	21/06		5 J 0 4 6	
G O 8 G	1/09	(2006.01)	G O 8 G	1/09	F	5 J 0 4 7	
G O 8 G	1/095	(2006.01)	G O 8 G	1/095	M		
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)							

(21) 出願番号 特願2008-163235 (P2008-163235)
 (22) 出願日 平成20年6月23日 (2008. 6. 23)

(71) 出願人 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 110000280
 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所
 (72) 発明者 山岸 傑
 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
 住友電気工業株式会社大阪製作所内
 Fターム(参考) 5H180 AA01 BB04 GG07 GG19 HH14
 5J021 AA05 AA09 AA11 AB06 HA05
 HA10
 5J046 AA12 AA15 AB03 AB13 RA06
 RA09 RA12
 5J047 AA12 AA15 AB03 AB13 EF01

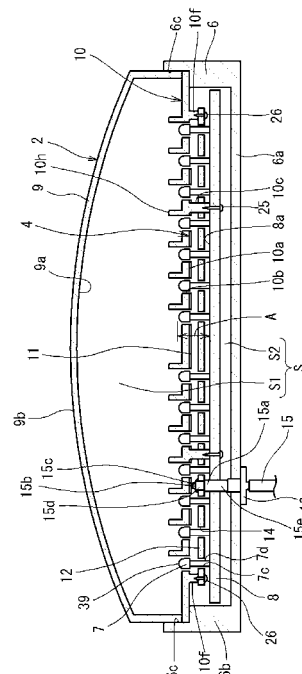
(54) 【発明の名称】 灯器及び灯器の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 アンテナ設置用の支柱を不要とでき、かつ、道路の美観を損なうことのない新たな技術的手段を提供する。

【解決手段】 LED 7、このLED 7が前面8 aに実装された基板8、及び、可視光透過性を有しLED 7を前方で覆うカバー部材9を有する光学ユニット2と、基板8よりも前方に設けられたグランド素子13、及び、このグランド素子11よりも前方に設けられたパッチ素子11を有しているパッチアンテナ4とを備えている。パッチ素子11とグランド素子12とは両者間で前後方向に間隔dが設けられて光学ユニット2内に格納されている。LED 7は、当該LED 7の前端39がパッチ素子11よりも前方に位置する前後方向長さを有している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光体、この発光体が前面に実装された基板、及び、可視光透過性を有し前記発光体を前方で覆うカバー部材を有する光学ユニットと、

前記基板よりも前方に設けられたグラウンド素子、及び、このグラウンド素子よりも前方に設けられたパッチ素子を有しているパッチアンテナと、

を備え、

前記パッチ素子と前記グラウンド素子とは両者間で前後方向に間隔が設けられて前記光学ユニット内に格納され、

前記発光体は、当該発光体の前端が前記パッチ素子よりも前方に位置する前後方向長さを有していることを特徴とする灯器。

10

【請求項 2】

前記パッチ素子と前記グラウンド素子との前後方向の間隔は、700MHz帯周波数で使用する間隔に設定されている請求項 1 に記載の灯器。

【請求項 3】

前記発光体は、LED素子を有する発光本体と、この発光本体から後方へ延び前記基板と接続されている二本のリード線とを有する発光ダイオードであり、前記リード線は、前記発光ダイオードの前端が前記パッチ素子よりも前方に位置するように、前記基板から前記発光本体までが長く設定されており、

前記二本のリード線間に絶縁材からなる短絡防止部材が介在している請求項 1 又は 2 に記載の灯器。

20

【請求項 4】

前記短絡防止部材は、前記リード線それぞれを単独で挿通させる孔が形成された板部材である請求項 3 に記載の灯器。

【請求項 5】

前記短絡防止部材は、前記リード線を被覆する被覆部材である請求項 3 に記載の灯器。

【請求項 6】

前記グラウンド素子には、前記リード線を挿通させる開口部が形成されており、

この開口部は、前記孔の開口よりも広い領域で開口して形成されている請求項 4 に記載の灯器。

30

【請求項 7】

前記光学ユニット外部の所定の方向から入射する光が前記基板及び前記発光体の少なくとも一方により反射するのを防止するため、前記基板の前方に当該基板に対向して設けられた板状の反射防止部材を更に備え、

前記パッチ素子は、前記反射防止部材の後方に設けられている請求項 1～6 のいずれか一項に記載の灯器。

【請求項 8】

前記パッチ素子と前記グラウンド素子との間に、比誘電率が空気よりも大きい誘電体が設けられている請求項 1～7 のいずれか一項に記載の灯器。

【請求項 9】

40

前方側にあるLED素子と後方へ延びているリード線と前記LED素子を被覆するモールド部とを有する発光ダイオード、この発光ダイオード用の基板、及び、可視光透過性を有し前記発光ダイオードを前方で覆うカバー部材を有する光学ユニットと、

前記基板よりも前方に設けられたグラウンド素子、このグラウンド素子よりも前方に設けられたパッチ素子、及び、前記グラウンド素子と前記パッチ素子との間に介在した誘電体を有しているパッチアンテナと、を備えた灯器の製造方法であって、

前記パッチ素子及び前記グラウンド素子に、前記リード線を挿通させる開口部をそれぞれ形成すると共に、前記誘電体に、前記リード線それぞれを単独で挿通させる孔を形成し、

前記基板の前面側に、前記グラウンド素子、前記誘電体及び前記パッチ素子を設け、前記リード線を前記開口部及び前記孔に挿通させ、前記発光ダイオードの前端を前記パッチ素

50

子よりも前方に位置させた状態で、前記リード線を前記基板に接続することで、前記発光ダイオードを当該基板の前面に実装させ、前記パッチアンテナを前記光学ユニット内に格納することを特徴とする灯器の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、灯器及び灯器の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、交通安全の促進や交通事故の防止を目的として、高度道路交通システム（ITS：Intelligent Transport System）が提案されている。このITSでは、道路に通信装置（インフラ装置）が設置されており、この通信装置のアンテナから発せられた情報を、道路を走行する車両の車載機が受信し、この情報を活用することにより、車両の走行についての安全性を向上させることができる（特許文献1参照）。 10

このような路車間通信を無線によって行う場合、無線通信の見通しを確保する観点から、歩道等に設置した支柱から車道側にアームを張り出し、このアーム上に通信装置のアンテナを取り付けている。また、前記アームを設けなくても見通しが確保できる場合、前記支柱にアンテナを取り付けることが可能となる。

【0003】

【特許文献1】特許第2806801号公報 20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記通信装置のアンテナを道路に設置するために、アンテナ専用の支柱を新たに設けることは経済的でなく、また、道路の美観の点でも好ましくない。

そこで、道路には車両感知器や光ビーコンのヘッド等が設置されているため、これらを取り付けている支柱やアームにアンテナを併設することが考えられる。しかし、この場合においても、美観の点で好ましくない。

【0005】

そこで、アンテナ設置用の支柱を不要とでき、かつ、道路の美観を損なうことのない新たな技術的手段を提供することを目的とする。 30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の灯器は、発光体、この発光体が前面に実装された基板、及び、可視光透過性を有し前記発光体を前方で覆うカバー部材を有する光学ユニットと、前記基板よりも前方に設けられたグラウンド素子、及び、このグラウンド素子よりも前方に設けられたパッチ素子を有しているパッチアンテナとを備え、前記パッチ素子と前記グラウンド素子とは両者間で前後方向に間隔が設けられて前記光学ユニット内に格納され、前記発光体は、当該発光体の前端が前記パッチ素子よりも前方に位置する前後方向長さを有している。

【0007】 40

本発明によれば、パッチアンテナが光学ユニット内に格納されているため、パッチアンテナを目立たなくすることができ、また、アンテナ設置専用の支柱を不要とすることができる。

また、基板が前記パッチアンテナによる電波の送受信の妨げになるのを防止するためには、グラウンド素子及びパッチ素子は、基板よりも前方に設けられている必要があり、また、このパッチアンテナが所望の性能を発揮するためには、パッチ素子とグラウンド素子との間に前後方向の所定の間隔を設ける必要がある。しかし、基板の前面に実装されている従来の発光体は、前記間隔よりも、前後方向の長さが短いことから、発光体の前端よりもパッチ素子が前方に位置することとなる。この結果、パッチ素子が発光体による前方への発光（灯光）の妨げになることがある。 50

一方、パッチ素子が発光体による前方への発光の妨げとならないために、パッチ素子を発光体の前端よりも後方に配置すると、従来の発光体は前後方向の長さが短いために、基板よりも前方に設けられているグラウンド素子と、パッチ素子との間の前後方向の間隔を、小さい値でしか設定できず、パッチアンテナは所望の性能を発揮することができなくなるおそれがある。

そこで、本発明の灯器が備えている発光体の前後方向長さによれば、基板よりも前方にグラウンド素子及びパッチ素子を配置し、これらグラウンド素子とパッチ素子とを所望の間隔としても、このパッチ素子よりも前方に発光体の前端を位置させることができる。したがって、パッチアンテナに所望の性能を発揮させることができると共に、パッチ素子が発光体による前方への発光の妨げになることを防止することができる。

10

【0008】

また、前記パッチアンテナを700MHz帯周波数で使用するためには、パッチ素子とグラウンド素子との前後方向の間隔を、広く設定する必要がある（例えば20mm～40mmに設定する必要がある）。さらに、基板がパッチアンテナによる電波の送受信の妨げになるのを防止するためには、グラウンド素子及びパッチ素子は基板よりも前方に設けられている必要がある。しかし、基板の前面に実装されている従来の発光体は前後方向の長さが短いことから、前記のように前記間隔を広く設定すると、パッチ素子は発光体の前端よりも前方に位置することとなり、パッチ素子が発光体による前方への発光の妨げになることがある。

しかし、本発明の灯器が備えている発光体の前後方向長さによれば、グラウンド素子とパッチ素子との間隔を、700MHz帯周波数で使用するための広い間隔としても、パッチ素子よりも前方に発光体の前端を位置させることができる。したがって、パッチアンテナに700MHz帯周波数で使用する性能を発揮させることができると共に、パッチ素子が発光体による前方への発光の妨げになることを防止することができる。

20

【0009】

また、前記灯器において、前記発光体は、LED素子を有する発光本体と、この発光本体から後方へ延び前記基板と接続されている二本のリード線とを有する発光ダイオードであり、前記リード線は、前記発光ダイオードの前端が前記パッチ素子よりも前方に位置するように、前記基板から前記発光本体までが長く設定されている場合、リード線同士が接触しやすくなる。そこで、この場合、前記二本のリード線間に絶縁材からなる短絡防止部材が介在しているのが好ましい。

30

この場合において、前記短絡防止部材を、前記リード線それぞれを単独で挿通させる孔が形成された板部材とすることができ、または、前記短絡防止部材を、前記リード線を被覆する被覆部材とすることができ、

これにより、短絡防止部材は、リード線同士の接触を防ぐことができ、短絡を防止することができる。

【0010】

さらに、発光体が発光ダイオードであり、前記板部材が設けられている灯器において、前記グラウンド素子には、前記リード線を挿通させる開口部が形成されており、この開口部は、前記孔の開口よりも広い領域で開口して形成されているのが好ましい。

40

発光ダイオードが前面に実装された基板の前方で、かつ、当該発光ダイオードの前端よりも後方にパッチ素子及びグラウンド素子を設けるためには、パッチ素子及びグラウンド素子に、発光ダイオードを挿通させる開口部を形成する必要がある。そこで、グラウンド素子に形成された開口部と、前記板部材に形成された前記孔とが同じ大きさであると、発光ダイオードのリード線が、グラウンド素子の前記開口部に接触してしまうおそれがある。しかし、本発明によれば、グラウンド素子の開口部は板部材の孔の開口よりも広い領域で開口して形成されているため、リード線が、絶縁材からなる板部材の孔に接触しても、グラウンド素子の開口部に接触することを防止することができる。

【0011】

また、前記灯器は、前記光学ユニット外部の所定の方向から入射する光が前記基板及び

50

前記発光体の少なくとも一方により反射するのを防止するため、前記基板の前方に当該基板に対向して設けられた板状の反射防止部材を更に備え、前記パッチ素子は、前記反射防止部材の後方に設けられているのが好ましい。

灯器が、交通信号用の灯器として用いられる場合、基板や発光体に照りつけた西日や朝日が地上へ反射し、その反射光によって、灯器が見づらくなったり、点灯していない灯器が点灯しているように見える「擬似点灯」が生じたりする。しかし、光学ユニット外部の所定の方向から入射（西日や朝日のように斜め上方から入射）する光が基板や発光体により反射するのを、反射防止部材が防止するので、灯器が見づらくなったり擬似点灯が生じたりするのを防止することができる。そして、パッチ素子及びグランド素子は、板状である反射防止部材の後方に設けられていることから、反射防止部材はパッチ素子及びグランド素子を隠すことができる。さらに、入射する光（日光）が発光体で反射するのを防止するように反射防止部材が設けられている場合は特に、当該反射防止部材によって、発光体に日光が直接的に当たることを抑制することができ、発光体の温度の上昇を抑え、発光体の寿命が短くなることを防止することができる。

【0012】

また、前記灯器において、前記パッチ素子と前記グランド素子との間に、比誘電率が空気よりも大きい誘電体が設けられているのが好ましい。この灯器によれば、パッチアンテナの大きさを小さくすることができる。このため、光学ユニット内に、例えば別のアンテナを更に格納することができる。

【0013】

本発明は、前方側にあるLED素子と後方へ延びているリード線と前記LED素子を被覆するモールド部とを有する発光ダイオード、この発光ダイオード用の基板、及び、可視光透過性を有し前記発光ダイオードを前方で覆うカバー部材を有する光学ユニットと、前記基板よりも前方に設けられたグランド素子、このグランド素子よりも前方に設けられたパッチ素子、及び、前記グランド素子と前記パッチ素子との間に介在した誘電体を有しているパッチアンテナとを備えた灯器の製造方法であって、前記パッチ素子及び前記グランド素子に、前記リード線を挿通させる開口部をそれぞれ形成すると共に、前記誘電体に、前記リード線それぞれを単独で挿通させる孔を形成し、前記基板の前面側に、前記グランド素子、前記誘電体及び前記パッチ素子を設け、前記リード線を前記開口部及び前記孔に挿通させ、前記発光ダイオードの前端を前記パッチ素子よりも前方に位置させた状態で、前記リード線を前記基板に接続し、前記発光ダイオードを当該基板の前面に実装させ、前記パッチアンテナを前記光学ユニット内に格納する。

【0014】

本発明によって製造された灯器は、パッチアンテナが光学ユニット内に格納されているため、パッチアンテナを目立たなくすることができ、また、アンテナ設置専用の支柱を不要とすることができる。そして、誘電体に形成した孔にリード線それぞれを単独で挿通させ、発光ダイオードを基板の前面に実装させるので、隣接するリード線同士の接触を防ぎ、当該接触による短絡を防止することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、パッチアンテナは灯器の光学ユニット内に格納されるため、パッチアンテナ設置用の支柱を不要とでき、かつ、道路の美観を損なうことがない。さらに、パッチアンテナを光学ユニット内に格納しても、パッチ素子とグランド素子との間に前後方向の所定の間隔を設けた状態で、かつ、このパッチ素子よりも前方に発光体の前端が位置することができるので、パッチアンテナに所望の性能を発揮させることができると共に、パッチ素子が発光体による前方への発光の妨げになることを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明の灯器の実施の一形態を示す正面図である。図1の灯器は道路に設置され

10

20

30

40

50

る交通信号灯器 1（以下、単に信号灯器又は灯器という）であり、車両用のものである。歩道等の路側に支柱 40 が設置され、この支柱 40 から車道側にアーム 41 が張り出されて設けられており、このアーム 41 に信号灯器 1 が取り付けられている。

【0017】

信号灯器 1 は、複数（図例では三つ）の光学ユニット 2 と、これら光学ユニット 2 を組み込んでいる筐体 3 とを有している。三つの光学ユニット 2 は、赤、黄、青の灯光色を有している。各光学ユニット 2 にはひさし（図示せず）が取り付けられる。また、支柱 40 には、信号灯器 1 を制御する制御装置 5 が取り付けられている。なお、信号灯器 1 の設置構造は図示しているもの以外であってもよく、図示しないが前記支柱 40 及び前記アーム 41 の形態が異なってもよく、また、信号灯器 1 は歩道橋に架設されたものであってもよい。また、前記制御装置 5 は、信号灯器 1 の筐体 3 内に設けられていてもよい。

信号灯器 1 の点灯等を制御する制御装置 5 が、後述するアンテナ 4 を利用した無線通信制御を行うことができる。または、点灯等を制御する制御装置 5 と、アンテナ 4 による無線通信用の制御装置とは、別々であっても良い。これら両制御装置が別々である場合、両制御装置を同一の前記筐体 3 内に内蔵させることができる。または、無線通信用の制御装置を、信号灯器 1 の点灯等を制御する制御装置 5 の近傍（同一の支柱 40）に設置することができる。

【0018】

図 2、図 3 及び図 4 は、1つの光学ユニット 2 の斜視図、正面図及び断面図である。光学ユニット 2 は、発光体としての発光ダイオード 7（以下 LED 7 という）と、複数の LED 7 が前面 8a に実装された LED 基板 8（以下、基板 8 という）と、收容部材 6 と、カバー部材 9 とを有している。また、本実施の形態の光学ユニット 2 は、基板 8 や LED 7 による太陽光の反射を防止するための反射防止部材（遮光部材）10 を有している。

【0019】

基板 8 は、円形の板状に形成されている。基板 8 の裏面には配線パターンが形成されており、この配線パターンは LED 7 のリード線（端子）7c, 7d と繋がっている。基板 8 上には複数の LED 7 が面状に広がって配設されている。

図 5 は、LED 7 及びその周辺部を示している拡大断面図である。LED 7 は、LED 素子 7b 及びモールド部 7e を有する発光本体 7f と、この発光本体 7f から後方へ延びている二本のリード線 7c, 7d とを有している。モールド部 7e は、LED 素子 7b を被覆している。また、モールド部 7e はレンズ部となる。このモールド部 7e の前端が LED 7 の前端 39 となる。

【0020】

図 4 において、收容部材 6 は、鋼板、アルミ又は合成樹脂材により形成され、底部（底壁）6a と、この底部 6a の周縁から立設した側部（側壁）6b とを有している皿形状であり、前方に開口している。側部 6b の開口側の内周には段部 6c が形成され、この段部 6c に、カバー部材 9 が着脱可能に取り付けられている。收容部材 6 とカバー部材 9 との間に收容空間部 S が形成されており、この收容空間部 S に LED 7 及び基板 8 が收容されている。基板 8 は收容部材 6 に反射防止部材 10 を介して固定されている。收容空間部 S のうち、基板 8 よりも前方が前空間部 S1 であり、基板 8 よりも後方が後空間部 S2 である。

【0021】

カバー部材 9 は、ガラス又は樹脂製で可視光透過性を有しており（可視光に対して透明であり）複数の LED 7 を前方で覆っている。カバー部材 9 の後面（背面）9a は凹曲面であり、前面 9b は凸曲面である。信号灯器 1 が LED 灯器であるため、カバー部材 9 をレンズではなく、後面 9a 及び前面 9b が平面であるガラス等の平板とすることもできる。なお、この光学ユニット 2 において、前方とは光の投光側であり（カバー部材 9 側であり）、後方とは收容部材 6 の底部 6a 側である。

【0022】

反射防止部材 10 は、基板 8 の前面 8a や LED 7 内の反射鏡 7a（図 5 参照）に対し

10

20

30

40

50

て西日や朝日等の太陽光が入射するのを制限することにより、基板 8 や反射鏡 7 a による反射で信号灯器 1 が見づらくなったり、点灯していない信号灯器 1 が点灯しているように見える「擬似点灯」が生じたりすることを防止するものである。また、反射防止部材 1 0 は、基板 8 や、後述するアンテナ 4 を支持する支持部材としての機能を有している。

【0023】

反射防止部材 1 0 は、絶縁材（不導体）からなる合成樹脂材により板状として形成され、基板 8 よりも前方に、当該基板 8 に（アンテナ 4 を挟んで）対向して配置されている。反射防止部材 1 0 は、円形の板状（面状）に形成された板状部 1 0 a を備え、この板状部 1 0 a は、LED 7 の前端 3 9 よりも後方に配置されている。板状部 1 0 a には、LED 7 の配置に対応して、LED 7 を挿通させるための複数の挿通孔 1 0 b が形成されている。板状部 1 0 a は、主に基板 8 に対して太陽光が直接当たることを防止している。反射防止部材 1 0 は、黒色の合成樹脂材により形成されるか、少なくとも板状部 1 0 a の前面が黒色に塗装され、太陽光の反射が防止されている。反射防止部材 1 0 は、板状部 1 0 a の外周部を前記段部 6 c に嵌合させ、収容部材 6 に固定されている。

10

板状部 1 0 a の後面にはボス部 1 0 c（図 4 参照）が後方突出状に形成されている。基板 8 は、ボス部 1 0 c のネジ穴に螺合されたネジ 2 5 によって、板状部 1 0 a に固定されている。板状部 1 0 a と基板 8 との間には、ボス部 1 0 c の高さに相当する間隔が設けられている。

【0024】

図 2～図 5 に示すように、反射防止部材 1 0 の前記挿通孔 1 0 b の上縁には、底部 1 0 h が前方に突出するように形成されている。底部 1 0 h（図 5 参照）は、西日や朝日などの斜め上方から照りつける太陽光 O が LED 7 の反射鏡 7 a に入射することを防止している。底部 1 0 h の前端は、LED 7 の前端 3 9 よりも突出している。反射防止部材 1 0 の挿通孔 1 0 b は、LED 7 のモールド部 7 e よりも直径が僅かに大きく、当該挿通孔 1 0 b は、モールド部 7 e の外周面を囲い、基板 8 から前方へ立設させた LED 7 の姿勢を保持する機能を有している。なお、反射防止部材 1 0 は、基板 8 による太陽光の反射を防止する機能のみを有するものであってもよく、LED 7 による太陽光の反射を防止する機能のみを有するものであってもよい。

20

【0025】

反射防止部材 1 0 を、図 6 に示すような構造とすることもできる。この反射防止部材 1 0 には底部が設けられておらず、反射防止部材 1 0 の板状部 1 0 a は LED 7 の前端 3 9 に略一致する位置（板状部 1 0 a の厚さ内に LED 7 の前端 3 9 が含まれる位置）に配置されている。また、円形である挿通孔 1 0 b の中心は LED 7 の中心よりもやや下側に配置されている。この構造により、底部がなくても斜め上方から照りつける太陽光 O が反射鏡 7 a によって反射されるのを好適に防止することができる。

30

【0026】

そして、図 2～図 5 に示しているように、光学ユニット 2 にアンテナが組み込まれている。アンテナはパッチアンテナ 4 であり、パッチ素子 1 1 とグランド素子 1 2 とを有している。グランド素子 1 2 は基板 8 よりも前方に設けられており、パッチ素子 1 1 はグランド素子 1 2 よりも前方に設けられている。パッチ素子 1 1 とグランド素子 1 2 とは、前記収容空間部 S に収容されている。また、パッチ素子 1 1 及びグランド素子 1 2 は、反射防止部材 1 0 の後方に設けられているため、反射防止部材 1 0 は、パッチ素子 1 1 及びグランド素子 1 2 を隠すことができ、前方から見えなくすることができる。

40

【0027】

パッチ素子 1 1 は平面状（例えば、矩形や円形等）に形成されている。パッチ素子 1 1 は、例えば図示しないがボルト及びナットよりなる締結具によって反射防止部材 1 0 の板状部 1 0 a に取り付けられている。図 4 では、パッチ素子 1 1 は、板状部 1 0 a の後方に設けられている。パッチ素子 1 1 は、基板 8 から前方へ離れて設けられているが、LED 7 の前端 3 9 よりも後方に位置している。

グランド素子 1 2 は、平面状（平板状）に形成されており、基板 8 の前面 8 a 側におい

50

て反射防止部材 10 に取り付けられている。具体的には、図 4 に示すように、反射防止部材 10 の後面にボス部 10 f が形成されており、グランド素子 12 はボス部 10 f にネジ 26 によって固定されている。グランド素子 12 は、前後方向について基板 8 と LED 7 の前端 39 との間の位置であり、かつ、パッチ素子 11 の後方に設けられている。グランド素子 12 の輪郭形状はパッチ素子 11 の輪郭形状よりも大きくなっている。なお、グランド素子 12 の形状を任意とすることができ、円形の他に、矩形とすることができるが、光学ユニット 2 が正面視において円形である場合、グランド素子 12 も円形とするのが好ましい。すなわち、光学ユニット 2 の輪郭形状とグランド素子 12 の輪郭形状とを同じ（相似形）とするのが好ましい。これは、グランド素子 12 の面積を、矩形とする場合よりも大きくする（最大とする）ことができるためである。また、グランド素子 12 の面積を、パッチ素子 11 の面積よりも（ある程度）大きくすることにより、グランド方向（バック方向）への電波の放射を少なくすることができる。すなわち、効率良く電波を前方へ発することができる。

10

【0028】

パッチ素子 11 及びグランド素子 12 は金属板から形成することができる。パッチ素子 11 及びグランド素子 12 の材質としては、導電性があり、導電率の高い材料が好ましく、例えば、銅、真鍮などの銅合金、アルミが好ましく、鉄、ニッケル又はその他の金属とすることもできる。また、高周波は表面に電流が流れることから、樹脂製等の不導体からなる板部材に、金属蒸着したものや、金属メッキ（金や銀のメッキ）を施したものであってもよい（図示せず）。

20

【0029】

グランド素子 12 とパッチ素子 11 との間には、比誘電率が空気よりも大きい誘電体（誘電部材）が介在していてもよく、又は、前記誘電体を省略して空気が介在していてもよい。すなわち、グランド素子 12 とパッチ素子 11 との間の全部又は一部に、誘電体を挿入する形態が可能である。図 5 では、パッチ素子 11 とグランド素子 12 との間に誘電体 13 が設けられている。誘電体 13 は、例えば樹脂製又はセラミックス製の板部材である。樹脂製の場合の具体例としては、フッ素樹脂、ポリエチレン、ガラスエポキシ、FRP、ポリアセタール、ABS 樹脂、又は、ポリエチレンテレフタレートである。

【0030】

パッチ素子 11 と LED 7 とは前後方向の位置について重複していることから、パッチ素子 11 には、LED 7 を挿通させる開口部として孔 34（図 5 参照）が形成されている。孔 34 の配置は、LED 7 の配置と一致しており、パッチ素子 11 は網目構造となっている。同様に、グランド素子 12 と LED 7 とは前後方向の位置について重複していることから、グランド素子 12 には LED 7（リード線 7 c, 7 d）を挿通させる開口部として孔 14 が形成されている。孔 14 の配置は、LED 7 の配置と一致しており、グランド素子 12 は網目構造となっている。この網目構造には、例えば練炭のように平板に孔がいくつか空けられた構造が含まれる。

30

LED 7 を孔 34 及び孔 14 に挿し入れることにより、パッチ素子 11 及びグランド素子 12 は LED 7 に干渉することがなく、パッチ素子 11 及びグランド素子 12 を所定の位置に設置することができる。

40

【0031】

また、パッチ素子 11 及びグランド素子 12 をメッシュ構造とすることもできる。この場合、パッチ素子 11 及びグランド素子 12 を導線によって（導線を編んで）形成する。そして、パッチ素子 11 及びグランド素子 12 に形成している前記開口部は、孔 34 及び孔 14 ではなく、図示しないが、素子の導線（導体部分）を蛇行状に配置（導線を一筆書きとなるように配置）し、導線間の部分として形成されたものとなる。この開口部により、素子と干渉しないように LED 7 を配置することができる。

【0032】

また、誘電体 13 についても、LED 7 と前後方向の位置について重複していることから、誘電体 13 には LED 7 を挿通させる孔 24 が形成されている。孔 24 の配置は、L

50

LED 7 の配置と一致している。LED 7 を誘電体 13 の孔 24 に挿し入れることにより、誘電体 13 は LED 7 に干渉することがなく、誘電体 13 を所定の位置に設置することができる。また、誘電体 13 の孔 24 は、LED 7 を外周から囲い、基板 8 から前方へ立設させた LED 7 の姿勢を保持する機能を有している。これにより、誘電体 13 の孔 24 は、LED 7 のリード線 7c, 7d が曲がってしまうことを抑制することができる。

【0033】

図 4 において、収容部材 6（底部 6a）には、アンテナ 4 用の同軸ケーブル 15 を接続させる端子部 19 が取り付けられており、この端子部 19 に、図 1 の制御装置 5 側から延びる同軸ケーブル 15 を接続することができる。そして、端子部 19 から後空間部 S2 へ延びる同軸ケーブル 15a が、パッチアンテナ 4 に接続されている。同軸ケーブル 15a は、内導体 15b、絶縁体 15c、外導体 15d 及び被覆部 15e を有しており、内導体 15b がパッチ素子 11 に接続されており、外導体 15d がグラウンド素子 12 に接続されている。

また、図 1 の制御装置 5 側から延びる LED 7 用の電源ケーブル（図示せず）が、収容部材 6 の底部 6a に取り付けした端子部（図示せず）を介して、基板 8 と接続されている。

【0034】

以上の構成により、グラウンド素子 12 とパッチ素子 11 とが、前空間部 S1 内であって、基板 8 の前面 8a から LED 7 の前端 39 までの範囲 A に設けられた構成となる（図 4 参照）。そして、グラウンド素子 12 とパッチ素子 11 とが、前後方向に対向した配置となり、このアンテナ 4 の指向性は信号灯器 1 から前方へ向かう方向となる。これにより光学ユニット 2 による投光方向と、アンテナ指向性とを略一致させることができる。信号灯器 1 は車両に対して見通しが良い位置に設置されることから、前記アンテナ指向性によって、車両の車載機（図示せず）との間で、良好な通信状態が得られる。

【0035】

なお、この実施の形態の灯器 1 を製造するための、パッチアンテナ 4 を光学ユニット 2 内に格納する組み立て工程について説明する。LED 7 を基板 8 に半田によって実装させる。また、反射防止部材 10 にパッチ素子 11、誘電体 13 及びグラウンド素子 12 を取り付け。そして、LED 7 が実装された基板 8 と、パッチアンテナ 4 を有する反射防止部材 10 とを一体とし、この一体品を収容部材 6 に取り付ける。基板 8 と反射防止部材 10 とを一体とする際、パッチ素子 11 等に設けた孔 34 等に、LED 7 を挿通させる。そして、カバー部材 9 を収容部材 6 に取り付ける。これにより、パッチアンテナ 4 を光学ユニット 2 内に格納することができる。

【0036】

前記実施の形態の信号灯器 1 によれば、パッチ素子 11 とグラウンド素子 12 とは、両者間で前後方向に間隔 d（図 5 参照）が設けられた状態で、光学ユニット 2 内に格納されている。そして、LED 7 の前端 39 がパッチ素子 11 よりも前方に位置しているため、パッチ素子 11 が LED 7 による前方への発光（灯光）の妨げになることを防止することができる。また、グラウンド素子 12 及びパッチ素子 11 は基板 8 よりも前方に設けられているため、基板 8 がパッチアンテナ 4 による電波の送受信の妨げになるのを、防止することができる。

【0037】

さらに、このパッチアンテナ 4 を格納した信号灯器 1 を、路車間で無線通信を行う高度道路交通システム（ITS）に利用するために、パッチアンテナ 4 の使用周波数は 700 MHz 帯周波数（715 MHz～725 MHz）に設定されている。このアンテナ性能（帯域特性、VSWR 特性）をパッチアンテナ 4 に備えさせるために、図 5 において、パッチ素子 11 とグラウンド素子 12 との前後方向の間隔 d の値を、広く設定する必要がある。例えば、パッチ素子 11 を正方形としその一辺を 170 mm 程度とし、比誘電率が空気よりも大きい誘電体 13 を設けると、グラウンド素子 12 とパッチ素子 11 との前後方向の間隔 d は、およそ 20 mm～40 mm に設定される。なお、この間隔 d は、誘電体 13 の有無、及び、誘電体 13 の種類に応じて設定される。

10

20

30

40

50

【0038】

このように、パッチ素子11とグラウンド素子12とを700MHz帯周波数で使用するために、基板8よりも前方のグラウンド素子12とパッチ素子11との前記間隔dを大きな値とする必要があり、かつ、このパッチ素子11よりも前方にLED7の前端39を位置させるために、LED7は従来のもものよりも前後方向に長い形状を有している。つまり、700MHz帯周波数で使用するパッチアンテナ4を基板8よりも前方として格納している光学ユニット2のLED7は、当該LED7の前端39がパッチ素子11よりも前方に位置する前後方向長さを有している。具体的に説明すると、リード線7c、7dは、LED7の前端39がパッチ素子11よりも前方に位置するように、基板8から前記発光本体（モールド部7e）までが長く設定されており、LED7は、従来のもものよりも、リード線7c、7dが長いものとなっている。

10

このように、LED7の前後方向長さが、従来のLEDの前後方向長さよりも長くなっていることから、基板8よりも前方にグラウンド素子12及びパッチ素子11を配置し、これらグラウンド素子12とパッチ素子11との間隔dを広くしても、このパッチ素子11よりも前方にLED7の前端39を位置させることができる。したがって、パッチアンテナ4に所望の性能を発揮させることができると共に、パッチ素子11がLED7による前方への発光の妨げになることを防止することができる。

【0039】

また、図5において、700MHz帯周波数で使用するためにパッチ素子11とグラウンド素子12との前後方向の前記間隔d（第一の間隔）を確保する共に、反射防止部材10の裏面とパッチ素子11の表面との間にも、第二の間隔eが設けられている。この第二の間隔eは、同軸ケーブル15aの内導体15bをパッチ素子11と接続するためのスペースである。つまり、パッチ素子11の前面には、内導体15bを接続するための半田部（取付部）15fが設けられ、この半田部15fはパッチ素子11の前面から突出する。そこで、第二の間隔eに半田部15fを配置することにより、反射防止部材10の後方にパッチ素子11を設けることができる。つまり、反射防止部材10に、半田部15fを収納するための孔や窪み部を形成しなくてもよい。

20

そして、第一の間隔d及び第二の間隔eを確保しつつ、LED7の前端39を、パッチ素子11及び反射防止部材10よりも前方に位置させることができるように、LED7は前後方向に長い形状を有している。

30

【0040】

前記のとおり、LED7の前後方向長さを従来のもものよりも長くするために、二本のリード線7c、7dが従来よりも前後方向に長くなっている。この場合、リード線7c、7d同士が接触しやすくなる。そこで、二本のリード線7c、7d間に絶縁材からなる短絡防止部材が介在している。前記短絡防止部材を、リード線7c、7dを被覆する被覆部材とすることができる。被覆部材としては、図5に示しているように、リード線7c、7dのそれぞれを単独で挿通させている樹脂製のチューブ16とすることができる。具体的には、熱収縮チューブとすることができる。このチューブ16によって、リード線7c、7dが従来よりも長くなっても、リード線7c、7d同士の接触を防ぎ、リード線7c、7d間の短絡を防止することができる。

40

【0041】

また、前記被覆部材の変形例を図7に示している。LED7が有しているモールド部7eが、被覆部材としての機能を有している。すなわち、図7では、モールド部7eが、従来よりも、基板8側に長くなっている。モールド部7eのうちの、LED素子7bから先端39までの長さは従来のもものと同じであるが、LED素子7bからリード線7c、7d側（基板8側）の長さが、従来のもものよりも長くなっている。モールド部7eの後方（基板8側）への長さは、グラウンド素子12よりも後方へ越え、基板8の前面8a（前面8aの近傍位置）にまで達している。このため、リード線7c、7dの内の、基板8からモールド部7eまでの露出している部分の長さを短くすることができ、この露出しているリード線7c、7dの部分同士の接触を防ぎ、リード線7c、7d間の短絡を防止することが

50

できる。

【0042】

図8は、前記短絡防止部材の別の構造を示している図である。図8の実施の形態では、前記短絡防止部材は、基板8の前方に設けられている共にリード線7c、7dそれぞれを単独で挿通させる孔が形成された誘電体13（板部材）としている。誘電体13に、第1（カソード側）のリード線7cを単独で挿通させる第一の孔24a、及び、第2（アノード側）のリード線7dを単独で挿通させる第二の孔24bが形成されている。これら孔24a、24bは、LED7毎に、誘電体13に前後方向に貫通して設けられている。この構成によれば、孔24a、24bとの間には、絶縁材（不導体）からなる誘電体13の一部13aが介在する。したがって、LED7のリード線7c、7dが前後方向に長くなっても、リード線7c、7dを孔24a、24bにそれぞれ単独で挿通させることで、リード線7c、7d同士の接触を防ぎ、短絡を防止することができる。なお、孔24aと孔24bとの間（リード線7c、7dの間）には、誘電体13の一部13aが介在するが、この間には、グランド素子12の一部（及びパッチ素子11の一部）が存在していないのが好ましい。

10

【0043】

さらに、図8において、前記のとおり、グランド素子12には、リード線7c、7dを挿通させる開口部としての孔14が形成されている。なお、パッチ素子11には、LED7のモールド部7eを挿通させる開口部としての孔34が形成されている。

図9（a）は、図8のグランド素子12の孔14及び誘電体13の孔24a、24bを孔貫通方向に見た図である。図8と図9（a）とにおいて、グランド素子12に形成された孔14は、誘電体13の孔24a、24bの開口よりも広い領域で開口して形成されている。図8と図9（a）では、一つのLED7のために、グランド素子12に一つの孔14が形成されているのに対し、誘電体13には二つの孔24a、24bが形成されている。そして、一つの孔14の開口が、二つの孔24a、24bが形成されている領域よりも、広がっている。

20

なお、図9（b）に示しているように、グランド素子12に、リード線7c、7dのそれぞれを単独で挿通させる二つの孔14、14が形成されていてもよい。この場合であっても、グランド素子12に形成された二つの孔14、14は、誘電体13の孔24a、24bの開口よりもそれぞれ広い領域で開口して形成されている。

30

【0044】

LED7が前面8aに実装された基板8の前方で、かつ、LED7の前端39よりも後方にパッチ素子11及びグランド素子12を設けるためには、前記のとおり、パッチ素子11及びグランド素子12に、開口部として孔34、14を形成する必要がある。仮にグランド素子12の孔14と、誘電体13の孔24a、24bとが同じ大きさであると、リード線7c、7dが、グランド素子12の孔14に接触してしまうおそれがある。しかし、図8及び図9の構成によれば、グランド素子12の孔14は、誘電体13の孔24a、24bの開口よりも広い領域で開口して形成されているため、リード線7c、7dが、誘電体13の孔24a、24bに接触しても、グランド素子12の孔14に接触することを防止することができ、LED7とグランド素子12とが接触してしまうことを防止することができる。

40

【0045】

図8に示した灯器の製造方法について説明する。図10は光学ユニット2にパッチアンテナ4を格納する際の組み立て工程を説明する説明図である。なお、図8ではパッチ素子11と誘電体13とは前後方向に離れており、両者の間には空気が介在しているが、図10では、パッチ素子11を誘電体13の前面に近接させた状態として示している。

【0046】

パッチ素子11、グランド素子12及び誘電体13を光学ユニット2に組み込む前に、パッチ素子11に、LED7のリード線7c、7dを挿通させる開口部として前記孔34を形成し、グランド素子12に、LED7のリード線7c、7dを挿通させる開口部とし

50

て前記孔 1 4 を形成すると共に、誘電体 1 3 に、リード線 7 c, 7 d のそれぞれを単独で挿通させる前記孔 2 4 a, 2 4 b を形成する。なお、一つの L E D 7 に対し、孔 3 4, 1 4 及び孔 2 4 a, 2 4 b が、一つずつ設けられている。誘電体 1 3 の孔 2 4 a, 2 4 b は、リード線 7 c, 7 d の断面形状よりも僅かに大きい程度の大きさであり、リード線 7 c, 7 d に対して不要に大きいものではない。

【0047】

そして、図 1 0 に示しているように、基板 8 の前面 8 a 側に、グランド素子 1 2、誘電体 1 3 及びパッチ素子 1 1 を設ける。グランド素子 1 2、誘電体 1 3 及びパッチ素子 1 1 をそれぞれ別体としてこれらを順に、基板 8 の前面側に設けてもよいし、グランド素子 1 2、誘電体 1 3 及びパッチ素子 1 1 を積層状態として組み立てることにより一つのアンテナユニットとして予め構成し、このアンテナユニットを基板 8 の前面 8 a に設けてもよい。また、誘電体 1 3 を挟んで前面にパッチ素子 1 1、後面にグランド素子 1 2 を配置させた両面基板としてアンテナユニットを構成し、このアンテナユニットを基板 8 の前面 8 a に設けてもよい。この場合、組み立てが容易となる。さらに、前記アンテナユニットと、基板 8 とを一つの多層基板として予め構成してもよい。なお、基板 8 とグランド素子 1 2 との間は絶縁されており、このために、グランド素子 1 2 を基板 8 の前面 8 a に配置する前に、両者間にスペーサ又は絶縁材などが取り付けられている。

【0048】

そして、グランド素子 1 2、誘電体 1 3 及びパッチ素子 1 1 を基板 8 の前面 8 a に設けてから、L E D 7 を前面側からパッチ素子 1 2 へと接近させ、リード線 7 c, 7 d を、順に、パッチ素子 1 1 の孔 3 4 に挿通させ、誘電体 1 3 の孔 2 4 a, 2 4 b に挿通させ、グランド素子 1 2 の孔 1 4 に挿通させ、L E D 7 の前端 3 9 をパッチ素子 1 1 よりも前方に位置させた状態で、前記リード線 7 c, 7 d を基板 8 に半田によって接続し、当該 L E D 7 を基板 8 の前面に実装させる。そして、この基板 8、反射防止部材 1 0 及びカバー部材（図 4 参照）を収容部材（図 4 参照）に取り付け、パッチアンテナ 4 を、光学ユニット 2 内に格納した状態とする。

なお、基板 8 の前面にジャンパーケーブル等による配線が必要な場合、L E D 7 を基板 8 に実装する前に、当該配線作業を済ませておく。

この製造方法によって製造された灯器によれば、誘電体 1 3 に形成した孔 2 4 a, 2 4 b に、リード線 7 c, 7 d を単独で挿通させ、L E D 7 を基板 8 の前面に実装させるので、隣接するリード線 7 c, 7 d 同士の接触を防ぎ、当該接触による短絡を防止することができる。また、孔 2 4 a, 2 4 b は、リード線 7 c, 7 d が曲がってしまうのを防止することができる。

【0049】

また、前記のとおり、パッチ素子 1 1 とグランド素子 1 2 との間に、比誘電率が空気よりも大きい誘電体 1 3 が設けられている。誘電体 1 3 は、図 5 に示しているように、パッチ素子 1 1 とグランド素子 1 2 との間の前後方向の全域にわたって設けられていてもよく、図 8 に示しているように、部分的に設けられていてもよい。

図 1 1 は、誘電体 1 3 の比誘電率 ϵ_r と、パッチ素子 1 1 の外形及びパッチ素子 1 1 の位置等との関係を示した表である。この表は、7 2 0 M H z 帯で使用される図 2 に示した灯器 1 をモデル化してシミュレーションを行なった結果を示している。このモデル化にあたり、パッチ素子 1 1 及びグランド素子 1 2 を正方形とし、L E D 7、L E D 7 挿通用の孔及び反射防止部材 1 0 は、素子外形及び素子の位置に関しての影響が小さいため、省略している。また、同軸ケーブル 1 5 a の入力部を、パッチ素子 1 1 の上端から下方へ 1 m m 下の位置としている。

【0050】

図 1 1 において、素子外形は、正方形としたパッチ素子 1 1 及びグランド素子 1 2 の一辺の長さを示しており、素子高さは、パッチ素子 1 1 とグランド素子 1 2 との前後方向の間隔 d （図 5 参照）の値を示している。比誘電率 ϵ_r が 1 である場合、つまり、パッチ素子 1 1 とグランド素子 1 2 との間が空気である場合、素子外形は 1 7 0 . 5 m m であり、

素子高さは25.0mmであるのに対し、比誘電率 ϵ_r が空気よりも大きい誘電体13が介在している場合、素子外形は小さくなり、素子高さは大きくなる。

【0051】

このように、パッチ素子11とグランド素子12との間に、比誘電率 ϵ_r が空気よりも大きい誘電体13が設けられていることにより、パッチ素子11（パッチアンテナ4）の大きさを小さくすることができる。これは、素子内の波長短縮率が大きくなるためであると考えられる。このように、パッチアンテナ4を小さくすることができるため、光学ユニット2内に、別のアンテナを更に格納することができる。別のアンテナとしては、例えば、携帯電話等の移動体通信用のアンテナがあり、前記パッチアンテナ4とは異なる周波数帯（2.4GHz帯）で使用されるものであってもよい。

また、灯器1に格納するパッチアンテナ4用の誘電体13の比誘電率 ϵ_r は、下限が2（2以上）であるのが好ましい。また、比誘電率 ϵ_r は、上限が5（5以下）であるものが好ましい。具体的には、フッ素樹脂、ポリエチレン、ガラスエポキシ、FRP、ポリアセタール、ABS樹脂、又は、ポリエチレンテレフタレートとするのが、価格面、加工性の面で好ましい。

【0052】

以上の各実施形態の灯器によれば、パッチ素子11及びグランド素子12を有するパッチアンテナ4は光学ユニット2内に格納されたものとなる。なお、図1の信号灯器1は三つの光学ユニット2を有しており、それぞれの光学ユニット2にアンテナ4が格納されている。これにより、アンテナ4を目立たなくして信号灯器1に設置することができ、道路の美観を損なうことがない。そして、アンテナ4が光学ユニット2内に格納されていることから、アンテナ設置用の専用の支柱を不要とすることができる。また、アンテナ4は基板8よりも前方に設けられているため、基板8がアンテナ4による電波の送受信の妨げになるのを、防止することができる。

【0053】

また、パッチアンテナ4を700MHz帯周波数（715MHz～725MHz）で使用するためには、パッチ素子11とグランド素子12との前後方向の間隔dが、所定の値（例えば20mm～40mm）に設定される。したがって、このパッチアンテナ4を基板8よりも前方として光学ユニット2内に格納すると、基板8から前方に離れた位置にパッチ素子11が存在することとなる。しかし、この場合であっても、本発明によれば、LED7が有している前後方向長さによれば、LED7の前端39が、基板8から前方に離れた前記パッチ素子11よりも前方に位置することができる。このため、パッチアンテナ4を700MHz帯周波数で通信するためのアンテナとして機能させることができると共に、パッチ素子11及びこれの後方にあるグランド素子12はLED7の前端39よりも後方に設けられているため、パッチ素子11及びグランド素子12が、LED7による前方への発光（灯光）の妨げになることを防止することができる。

【0054】

このように、パッチ素子11が前方への発光（灯光）の妨げになることを、防止するために、パッチ素子11はLED7の前端39よりも後方に設けられているが、この「前端39よりも後方」には、パッチ素子11の前面11aとLED7の前端39との前後方向の位置が、略一致している場合を含む。なお、この略一致とは、LED7の前端39の前後方向の位置が、パッチ素子11の厚さ方向の範囲内に存在している場合である。

【0055】

さらに、パッチアンテナ4が露出した状態（灯器筐体より突出した状態）にないため、信号灯器1を取り付けるための支柱40及びアーム41（図1）の設計において、アンテナ4が受ける風荷重を追加的に考慮する必要がない。また、アンテナ4に対する防錆、防塵についても追加的に考慮する必要がない。

また、交通用の信号灯器1は、車両のドライバによる視認性を考慮して道路に設置されているため、各実施の形態の信号灯器を道路の所定位置に設置することで、アンテナ4と車両の車載機との間で無線通信を行う上で、見通しが良好な状態が自然と得られる。これ

10

20

30

40

50

により、信号灯器 1 の光学ユニット 2 に組み込んだアンテナ 4 を、路車間で無線通信を行う高度道路交通システム（ITS）に活用することができ、また、良好な通信状態が得られる。

【0056】

なお、グラウンド素子 12 とパッチ素子 11 とは平行に配置されていてもよいが、アンテナ指向性を調整するために、パッチ素子 11 及びグラウンド素子 12 の一方又は双方が、基板 8 に対して傾いて配置されていてもよい。

なお、信号灯器 1 はドライバへの視認性に鑑みて、通常、基板 8 自体を少し下方に傾けて設置してある。そのため、パッチ素子 11 及びグラウンド素子 12 を基板 8 に平行に取り付けることによって、アンテナ 4 の指向性も下方に向くが、路車間での無線通信領域を限定的としたり確実性を増したりすることを目的として、基板 8 よりもさらに下方に傾けるようにしても良い。

【0057】

また、本発明の灯器は、前記実施の形態に限定されるものではない。前記各実施形態では、パッチ素子 11 を反射防止部材 10 の後方として説明したが、図 12 に示しているように、パッチ素子 11 は反射防止部材 10 の前方であってもよい。この場合であっても、LED 7 は、当該 LED 7 の前端 39 がパッチ素子 11 よりも前方に位置する前後方向長さを有している。そして、パッチ素子 11 を反射防止部材 10 の前面に設ける場合、パッチ素子 11 を前記前面に貼り付けたり、止めネジによって取り付けたりすることができる。また、この場合、パッチ素子 11 を反射防止部材 10 と同一色に塗装するのが好ましい。これにより、パッチ素子 11 が目立たなくなる。さらに、反射防止部材 10 の前面には、太陽光を乱反射させるため（太陽光を鏡のように一定の方向へ反射させないため）、梨地処理等の微細な凹凸を付けた表面処理を施している。そこで、パッチ素子 11 にも、同じ表面処理（粗さが同じ処理）を施すのが好ましく、これにより、パッチ素子 11 をより一層目立たなくすることができる。

また、信号灯器は車両用以外にも、歩行者用のものであってもよい。また、信号灯器が有する発光体は LED 以外に電球であってもよい。また、この発明は、信号灯器以外に道路の照明用の照明灯器であってもよい。この場合、発光体として水銀灯やナトリウムランプがある。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】本発明の灯器の実施の一形態を示す正面図である。

【図 2】光学ユニットの斜視図である。

【図 3】光学ユニットの正面図である。

【図 4】光学ユニットの断面図である。

【図 5】LED 及びその周辺部を示している拡大断面図である。

【図 6】LED 及びその周辺部の別の形態を示している拡大断面図である。

【図 7】LED 及びその周辺部の別の形態を示している拡大断面図である。

【図 8】LED 及びその周辺部の別の形態を示している拡大断面図である。

【図 9】（a）は、図 8 のグラウンド素子の孔及び誘電体の孔を孔貫通方向に見た図であり、（b）は、別のグラウンド素子に形成された孔を説明する図である。

【図 10】光学ユニットにパッチアンテナを格納する際の組み立て工程を説明する説明図である。

【図 11】誘電体の比誘電率と、パッチ素子の外形及びパッチ素子の位置等との関係を示した表である。

【図 12】本発明の灯器の他の実施形態に係る光学ユニットの断面図である。

【符号の説明】

【0059】

1 交通信号灯器（灯器）

2 光学ユニット

10

20

30

40

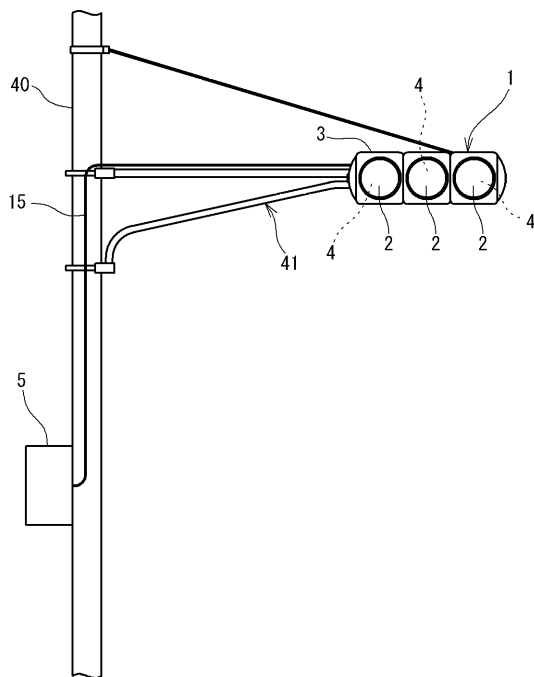
50

- 4 パッチアンテナ
- 7 発光ダイオード (L E D)
- 7 b L E D 素子
- 7 c , 7 d リード線
- 7 e モールド部
- 7 f 発光本体
- 8 基板
- 8 a 前面
- 9 カバー部材
- 10 反射防止部材
- 11 パッチ素子
- 12 グランド素子
- 13 誘電体 (板部材)
- 14 孔 (開口部)
- 16 チューブ
- 24 孔
- 24 a 孔
- 24 b 孔
- 34 孔 (開口部)
- 39 前端
- d 間隔

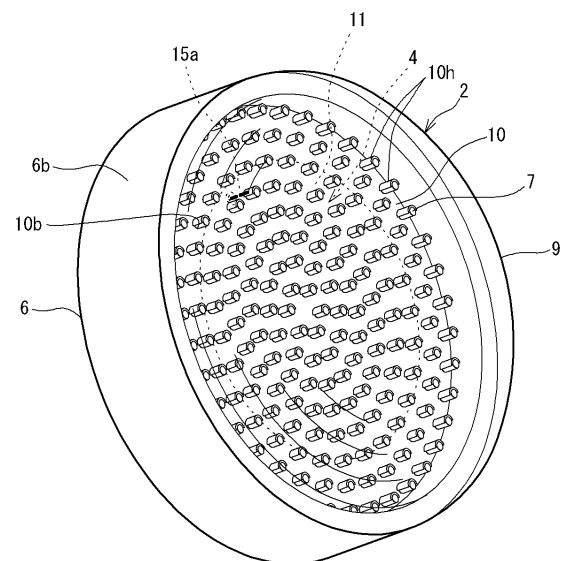
10

20

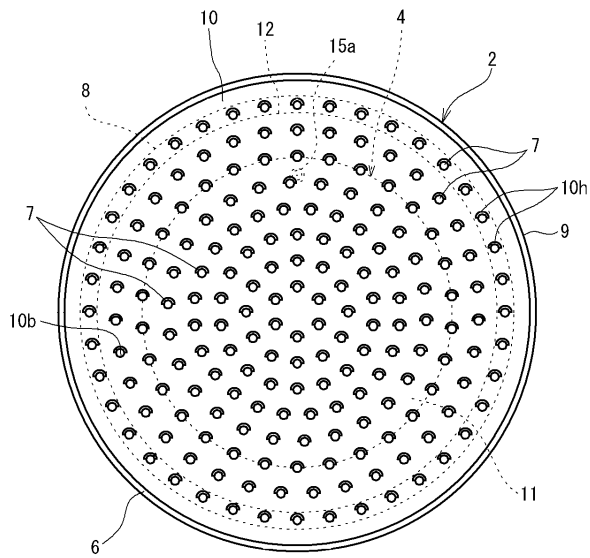
【図 1】



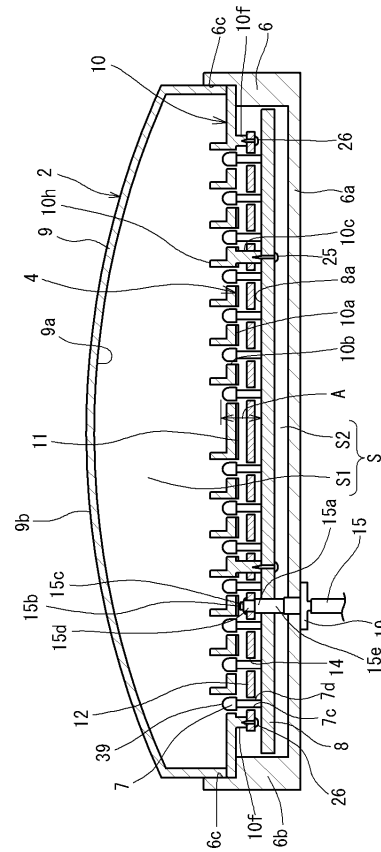
【図 2】



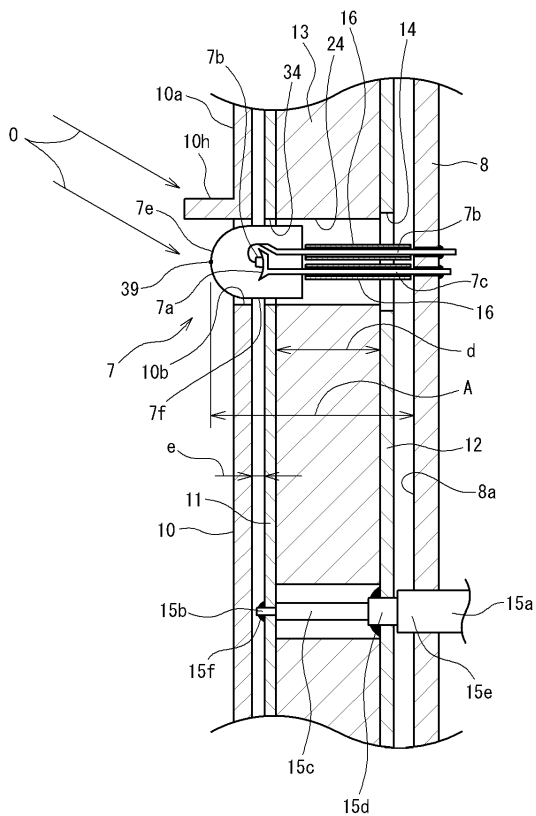
【図 3】



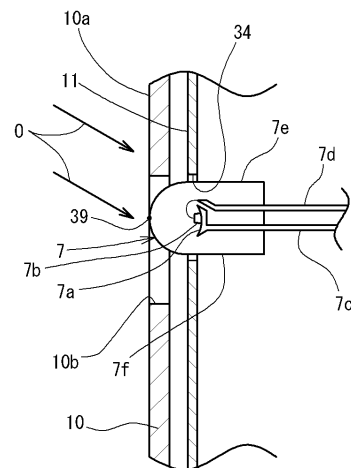
【図 4】



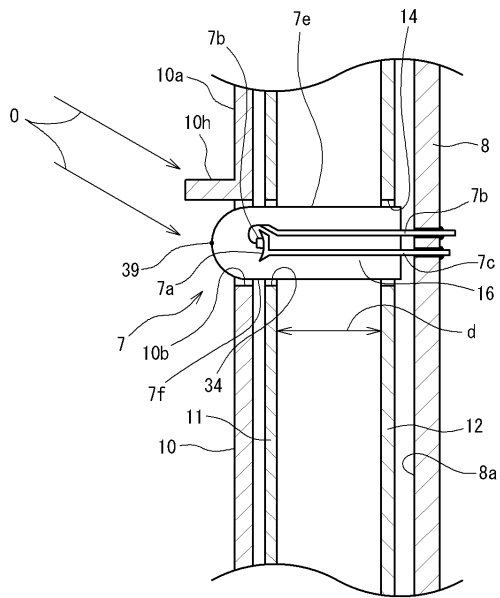
【図 5】



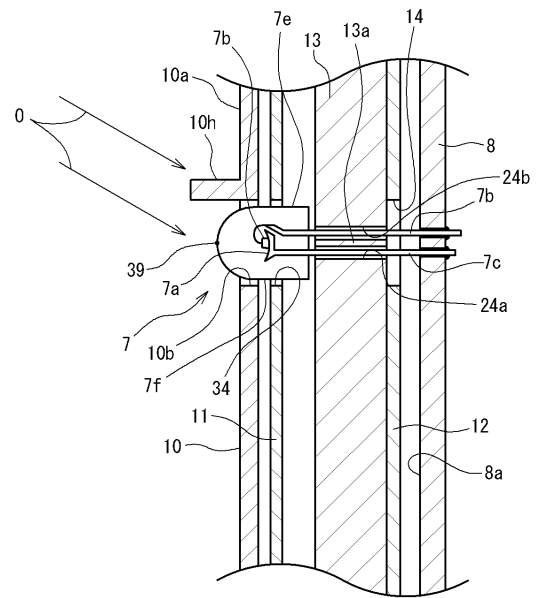
【図 6】



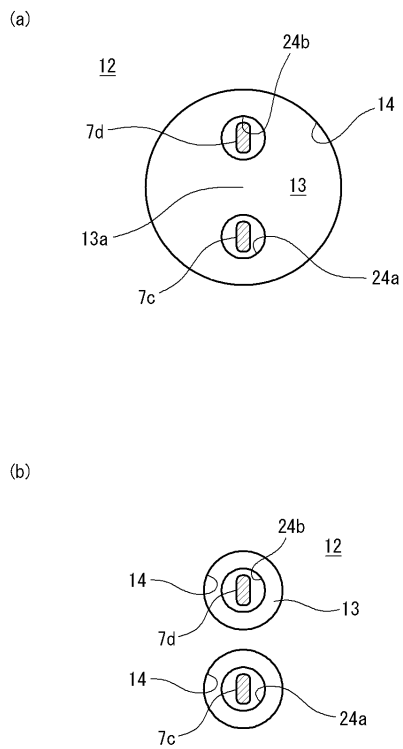
【図 7】



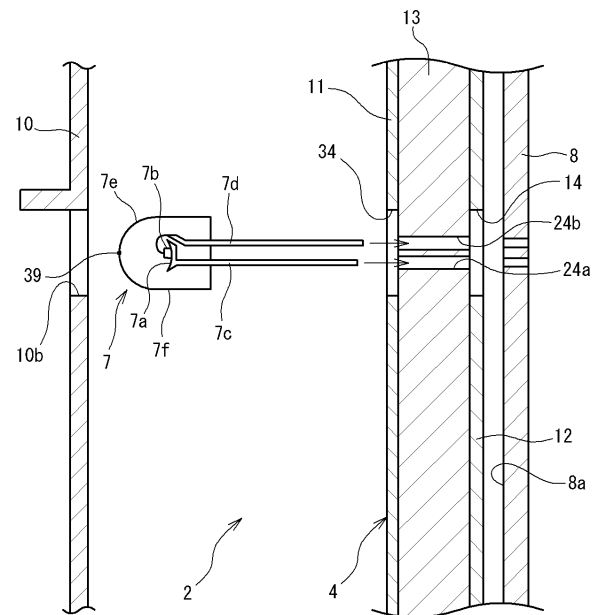
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 1 1】

比誘電率 ϵ_r	素子外形 [mm]	素子高さ [mm]	利得 [dB]	水平面 ビーム幅	垂直面 ビーム幅	F/B	帯域幅 (VSWR<1.5)
1.0	170.5	25.0	8.8	74°	58°	10.0	22MHz
2.0	140.5	27.0	8.4	81°	64°	14.5	24MHz
4.0	112.4	30.9	8.1	82°	71°	18.3	25MHz
6.0	98.0	34.0	7.8	84°	74°	20.2	25MHz
8.0	88.5	37.0	7.8	82°	74°	19.4	25MHz
10.0	81.8	39.0	7.5	88°	74°	19.3	22MHz

【図 1 2】

