

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4400547号  
(P4400547)

(45) 発行日 平成22年1月20日(2010.1.20)

(24) 登録日 平成21年11月6日(2009.11.6)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 J 65/00 (2006.01) HO 1 J 65/00 D  
 HO 1 L 21/027 (2006.01) HO 1 L 21/30 5 7 2 A

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-314033 (P2005-314033)	(73) 特許権者	000102212 ウシオ電機株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(22) 出願日	平成17年10月28日(2005.10.28)	(74) 代理人	100100930 弁理士 長澤 俊一郎
(65) 公開番号	特開2007-123069 (P2007-123069A)	(72) 発明者	中村 雅規 兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ電機株式会社内
(43) 公開日	平成19年5月17日(2007.5.17)	審査官	村井 友和
審査請求日	平成19年5月9日(2007.5.9)	(56) 参考文献	特開2003-068478 (JP, A)
		(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)	HO 1 J 65/00

(54) 【発明の名称】 エキシマランプ及びエキシマランプを搭載した紫外線照射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

紫外線を透過する誘電体材料から構成され、内部の空間に放電媒体が充填された発光管と、該発光管を構成する誘電体材料を介在して対向する一対の電極と、高圧給電ケーブルを介して上記電極に高電圧を供給する高圧給電端子とを有するエキシマランプにおいて、

上記高圧給電端子は、給電用のコネクタに接続される上記高圧給電ケーブルが挿入される絶縁ホルダを有し、

該絶縁ホルダには内部空洞が設けられ、該空洞内に、ICタグが前記高圧給電ケーブルとの間に空隙を介して配置されている

ことを特徴とするエキシマランプ。

10

【請求項2】

前記高電圧給電ケーブルと前記ICタグとの間に、高周波電流吸収体が設けられ、該高周波電波吸収体のICタグ側の表面にシールド材が設けられている

ことを特徴とする請求項1に記載のエキシマランプ。

【請求項3】

前記高周波電流吸収体の複素透磁率 ( $\mu = \mu' - j\mu''$ ) は、その虚数部 ( $\mu''$ ) が 1.0 以上である

ことを特徴とする請求項2に記載のエキシマランプ。

【請求項4】

高周波電波吸収体のICタグ側に、シールド材に加えて、実数部が高く虚数部が低い複素

20

透磁率を有する磁性シートが設けられている

ことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のエキシマランプ。

【請求項 5】

前記絶縁ホルダは、比誘電率が 4.0 以下の絶縁体で構成されている

ことを特徴とする請求項 1, 2 または請求項 3 に記載のエキシマランプ。

【請求項 6】

前記絶縁ホルダは、金属酸化物もしくは石英ガラスからなる

ことを特徴とする請求項 1, 2, 3 または請求項 4 に記載のエキシマランプ。

【請求項 7】

紫外線を透過する誘電体材料から構成され、内部の空間に放電媒体が充填された発光管と、該発光管を構成する誘電体材料を介在して対向する一対の電極と、高圧給電ケーブルを介して上記電極に高電圧を供給する高圧給電端子とを有するエキシマランプを内蔵し、該エキシマランプからの光を外部に放射する光照射窓を有する金属製の筐体と、

上記筐体の一部に設けられ、上記エキシマランプの高圧給電端子に高電圧を供給するための電波を伝播可能な部材で形成されたコネクタとを備えた紫外線照射装置であって、

上記エキシマランプの上記高圧給電端子は、給電用のコネクタに接続される上記高圧給電ケーブルが挿入される絶縁ホルダを有し、

該絶縁ホルダには内部空洞が設けられ、該空洞内に、IC タグが前記高圧給電ケーブルとの間に少なくとも空隙を介して配置され、

上記コネクタに、上記 IC タグとの間で情報を送受信するためのアンテナが設けられている

ことを特徴とする紫外線照射装置。

10

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、LCD および半導体製造工程前のドライ洗浄 (UV/O<sub>3</sub> 洗浄) 用の光源等に使用されるエキシマランプ及びエキシマ光照射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

UV/O<sub>3</sub> 洗浄法は、紫外線と活性酸素種であるオゾン (O<sub>3</sub>) とを組み合わせた洗浄方法として広く利用され、例えば LCD 用基板或いは半導体基板の表面に紫外線を放射して、これらの表面に付着した有機化合物等の分子結合を切断することにより、付着した有機化合物等の不純物を除去することを目的としている。

近年、このような UV/O<sub>3</sub> 洗浄法に使用する光源としては、従来から使用されていた波長 185 nm および 254 nm の紫外線を放射する低圧水銀ランプに代わり、例えばキセノンガスを発光物質とすることにより波長 172 nm の真空紫外光を放射し、洗浄能力において低圧水銀ランプを上回るエキシマランプが使用されている。

【0003】

図 7 は、エキシマランプを搭載した従来の紫外線照射装置を説明する断面図、図 8 は、図 7 に示す紫外線照射装置の A-A' 断面図である。また、図 9 は、図 8 に示す点線部分 B の拡大断面図である。なお、図 7 では、図 8 に示したコネクタは省略されている。

紫外線照射装置は、側面に設けられたガス導入口 10b およびガス排出口 10c により、内部に不活性ガスを循環させる金属製の筐体 10 を有する。筐体 10 の内部には、管軸が平行となるよう並列して配置された複数本のエキシマランプ 1 が配置されている。エキシマランプ 1 に沿って、エキシマランプから放射される紫外線を被処理物方向へ反射する樋状の反射鏡 2 が、各エキシマランプ 1 に対応して設けられている。反射鏡 2 が設けられた各エキシマランプ 1 は、内部を水冷パイプが循環するアルミニウム製の冷却ブロック 3

30

40

50

に固定されている。

【0004】

エキシマランプ1は、例えば特許文献1に示されるものであり、図8に示すように、真空紫外光を透過させる誘電体材料からなる発光管1aの両端には、それぞれ金属箔1eを埋設してピンチシールすることによって封止部が1f形成されている。発光管1aの内部には、両端が各金属箔1eに接続されたコイル状の内部電極1bが発光管1aの管軸上に配置されるとともに、内部電極1bの周囲が絶縁体1dで覆われている。また、発光管1aの外表面には網状の外部電極1cが配置されている。

各金属箔1eには、発光管1aの外方に突出する外部リード1gが接続され、外部リード1gには、高圧給電ケーブル12cが接続され、その端部に高圧給電端子12(図9参照)が設けられている。

10

図9に示すように、高圧給電端子12は、給電ケーブル12cが接続されたプラグ12aと、絶縁ホルダ12bとからなり、給電ケーブル12cが絶縁ホルダ12bに挿入され、給電ケーブル12cに接続されたプラグ12aの先端が絶縁ホルダ12bから外方に突出し、給電ケーブル12cと絶縁ホルダ12bとプラグ12aが一体化されている。

筐体10の外壁に取付けられた、樹脂製のコネクタ11にプラグ12aを差し込むことによって、内部電極1bと高周波点灯電源(図示せず)とが導通する。外部電極1cについては図示していないが、内部電極と同様にして高周波点灯電源と導通している。

【0005】

上述したエキシマランプは、使用寿命末期になると発光管を構成する石英ガラス等の劣化に伴って真空紫外線の放射強度が低下する。このため、新しいものと交換しなければならないが、エキシマランプの外観から使用寿命末期に達したか否かを判断することは通常は困難である。

20

以上から、個々のエキシマランプについて、積算点灯時間情報を持たせたいという要望がある。また、これに加えて個々のエキシマランプについてのランプの物性情報等を持たせれば、ランプを点灯制御をする上で有利である。

なお、ランプの物性情報とは、例えば、発光管の直下に10mm隔てた箇所における照度が投入電力100W(ワット)あたり1lm(ルーメン)である(照度特性情報ともいう)、或いは、投入電力を100W未満とすれば異常放電が形成されない(負荷特性情報)等といった情報である。

30

【0006】

ここで、特許文献2には、内視鏡等に用いられる光源装置において、ランプの使用寿命末期を知るため、個々のランプについて積算点灯時間情報を持たせる、という技術が開示されている。この光源装置によれば、ランプユニット上に取付けたICタグには前回の使用時までの積算点灯時間情報が記憶されているため、新たに点灯を行なった場合、ICタグに対して最新の点灯時間情報を追加して記憶させることにより、随時、積算点灯時間情報を最新の情報に更新することができる。

従って、図7に示す各エキシマランプに、ICタグを取付ければ、個々のエキシマランプについて積算点灯時間情報を持たせることが可能となり、個々のエキシマランプにおける使用寿命末期の到来を確実に予測することができると考えられる。

40

【特許文献1】特開2005-100934号公報

【特許文献2】特開2003-68478号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記エキシマランプは、高電圧を投入することによって放電させるものであり、放電エネルギーの90%以上が熱に変換されることから、点灯時には発光管の外表面が極めて高温状態となる。

そして、このような発光管の外表面にICタグを取付けた場合、ICタグが過剰に高温状態になることにより、所望の情報記憶機能が損なわれてしまうと考えられる。

50

そこで、前記特許文献2に記載されているように、ランプを保持するランプブラケット表面にICタグを取付けることによって、ICタグが高温状態となることを防止することも考えられる。

しかし、このような構成では、前記図7、図8に示した紫外線照射装置にはそのまま適用できない。また、特許文献2に記載のものでは、ランプとICタグが一体になっていないので、ランプ交換時にICタグも一緒に交換する必要があり、ランプのみを交換すると、ランプとICタグの記憶内容が対応しなくなるといった問題も生ずる。

【0008】

また、前述したようにエキシマランプは点灯時極めて高温になるため、図7に示したように水冷ブロックを内蔵した金属製の筐体内に設置される。

10

一方、ICタグを設置した場合、ICタグとデータの送受信をするためのアンテナをICタグの近傍に設ける必要があるが、ICタグとアンテナの間に金属性の筐体が介在していると、データの送受信に支障がでる。したがって、ICタグとアンテナの間でデータの送受信が可能のように相互の取り付け位置を配慮する必要がある。

さらに、エキシマランプを放電させるには、高周波点灯電源により高圧給電端子を介して電極に高周波・高電圧を印加する必要がある。このため、エキシマランプの給電ケーブルの周囲に強電界が発生する。したがってICタグの設置位置によっては、ICタグに強い電界がかかり、ICタグに起電力が生じることによりICタグが破壊したり、ICタグがノイズにより誤動作するといった問題が生ずる。

【0009】

20

以上のように、従来から個々のエキシマランプに対応させてICタグを設置したいという要望はあったが、点灯中高温になるのでエキシマランプの発光管に直接ICタグを取り付けられないこと、また、エキシマランプに印加する高周波・高電圧がICタグに悪影響を与える可能性があること、さらには、ICタグとデータを送受信するアンテナの設置位置の設定が難しいこと等、種々の問題があり、個々のエキシマランプに対応させてICタグを設置するには、これらの問題を解決する必要がある。

本発明は上記従来の問題点を解決するためになされたものであって、個々のエキシマランプに対応させて、様々な情報を記憶可能なICタグを設置可能とし、また、エキシマランプに給電する高周波高電圧によりICタグが悪影響を受けることがないようにするとともに、ICタグとアンテナとの間での通信に支障がないようにすることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

前述したように、エキシマランプの発光管の外表面にICタグを設けることはできない。そこで、本発明者が検討を積重ねたところ、発光管外表面に比して遥かに低温である高圧給電端子の絶縁ホルダ内にICタグを設けるのが好ましいことを見出した。

しかし、エキシマランプを放電させるには、高周波点灯電源により高圧給電端子を介して電極に高電圧を印加する必要がある。そうすると、絶縁ホルダ内に挿入された給電ケーブルの周囲に強電界が発生することによってICタグに強い電界がかかり、ICタグに起電力が生じ、ICタグが破壊するという問題が生ずる。また、アンテナとICタグの間でデータの送受信が必ずしも良好に行なわれないといった問題もある。

40

上記問題を本発明においては、次のように解決する。

(1) 紫外線を透過する誘電体材料から構成され、内部の空間に放電媒体が充填された発光管と、該発光管を構成する誘電体材料を介して対向する一对の電極と、高圧給電ケーブルを介して上記電極に高電圧を供給する高圧給電端子とを有するエキシマランプにおいて、上記高圧給電端子に、給電用のコネクタに接続される上記高圧給電ケーブルが挿入される絶縁ホルダを設け、該絶縁ホルダに内部空洞を設け、該空洞内に、ICタグを前記高圧給電ケーブルとの間に空隙を介して配置する。

(2) 上記(1)において、高電圧給電ケーブルと前記ICタグとの間に、高周波電流吸収体を設け、該高周波電流吸収体のICタグ側の表面にシールド材を設ける。

(3) 上記(2)において、高周波電流吸収体の複素透磁率( $\mu = \mu' - j\mu''$ )を、そ

50

の虚数部 ( $\mu''$ ) が 1.0 以上とする。

(4) 上記(2)または(3)において、高周波電波吸収体の IC タグ側に、シールド材に加えて、実数部が高く虚数部が低い複素透磁率を有する磁性シートが設ける。

(5) 上記(2)(3)または(4)において、絶縁ホルダを、比誘電率が 4.0 以下の絶縁体で構成する。

(6) 上記(1)(2)(3)または(4)において、絶縁ホルダを、金属酸化物もしくは石英ガラスから構成する。

(7) エキシマランプを内蔵し、該エキシマランプからの光を外部に放射する光照射窓を有する金属製の筐体と、上記筐体の一部に設けられ、上記エキシマランプの給電端子に高電圧を供給するための電波を伝播可能な部材で形成されたコネクタとを備えた紫外線照射装置において、上記エキシマランプの上記高圧給電端子に、給電用のコネクタに接続される上記高圧給電ケーブルが挿入される絶縁ホルダを設け、該絶縁ホルダに内部空洞を設け、該空洞内に、IC タグを前記高圧給電ケーブルとの間に少なくとも空隙を介して配置する。また、上記コネクタに、上記 IC タグとの間で情報を送受信するためのアンテナを設ける。

#### 【発明の効果】

##### 【0011】

本発明においては、以下の効果を得ることができる。

(1) 発光管外表面に比して遥かに低温である高圧給電端子に、給電用のコネクタに接続される高圧給電ケーブルが挿入される絶縁ホルダを設け、該絶縁ホルダに内部空洞を設け、該空洞内に、上記高圧給電端子に接続されたエキシマランプに関する情報を記憶するための IC タグを設けたので、IC タグが高温状態になることはなく、IC タグの動作に不具合が生ずることがない。

また、エキシマランプの高圧給電ケーブルに取り付けられた絶縁ホルダに IC タグを収納したので、エキシマランプを交換する際、高圧給電ケーブルとともに IC タグも交換され、ランプと IC タグの記憶内容が対応しなくなるといった問題は生じない。

さらに、IC タグを、前記高圧給電ケーブルとの間に空隙を介して配置することにより、IC タグ周囲の電界が弱まり、IC タグが破壊したり誤動作するといった問題を避けることができる。また、給電ケーブルの周囲に発生した熱から IC タグを保護することもできる。

(2) 高電圧給電ケーブルと前記 IC タグとの間に、高周波電流吸収体を設け、該高周波電流吸収体の IC タグ側の表面にシールド材を設けることにより、高電圧給電ケーブルの周囲に生ずる高周波電流を吸収し、これにより生ずるノイズ等から IC タグを保護することができる。

また、高周波電流吸収体の複素透磁率 ( $\mu = \mu' - j\mu''$ ) の虚数部 ( $\mu''$ ) を 1.0 以上とすることにより、高圧給電ケーブルから発生する 600 MHz 程度のノイズに対して、良好な高周波電流吸収特性を得ることができる。

(3) 高周波電流吸収体の IC タグ側に、シールド材に加えて、実数部が高く虚数部が低い複素透磁率を有する磁性シートを設けることにより、IC タグとの通信を良好に行なうことが可能となる。

(4) 絶縁ホルダを、比誘電率が 4.0 以下の絶縁体で構成することにより、高圧給電ケーブルの接続部と筐体との間の絶縁を十分に確保することができる。

また、絶縁ホルダを、金属酸化物もしくは石英ガラスから構成することにより、IC タグと高圧給電ケーブルとの間の断熱効果を向上させることができる。

(5) エキシマランプを内蔵し、該エキシマランプからの光を外部に放射する光照射窓を有する金属製の筐体と、上記筐体の一部に設けられ、上記エキシマランプの給電端子に高電圧を供給するためのコネクタとを備えた紫外線照射装置において、上記エキシマランプの給電端子に、エキシマランプに関する情報を記憶する IC タグを取り付け、上記コネクタに、上記 IC タグとの間で情報を送受信するためのアンテナを設けたので、筐体を金属で構成しても、樹脂などの電波を伝播可能な部材で形成されたコネクタ部分を介して IC

10

20

30

40

50

タグとアンテナ間で通信を行なうことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1は本発明の実施例のエキシマランプを搭載した紫外線照射装置を説明する断面図であり、同図は前記図8と同様、図7に示した紫外線照射装置のA-A'断面図であり、ランプの管軸に直交する平面で切った断面図は、前記図7と同様なのでここでは省略している。

紫外線照射装置は、前記したように、内部に不活性ガスを循環させる金属製の筐体10を有する。筐体10の内部には、管軸が平行となるよう並列して配置された複数本のエキシマランプ1が配置されている。エキシマランプ1に沿って、エキシマランプから放射される紫外線を被処理物方向へ反射する樋状の反射鏡2が、各エキシマランプ1に対応して設けられている。反射鏡2が設けられた各エキシマランプ1は、内部を水冷パイプが循環するアルミニウム製の冷却ブロック3に固定されている。

10

【0013】

エキシマランプ1は、例えば前記した特許文献1に示されるものであり、前記したように、真空紫外光を透過させる誘電体材料からなる発光管1aの両端には、それぞれ金属箔1eを埋設した封止部1fが形成され、発光管1aの内部に、コイル状の内部電極1bが発光管1aの管軸上に配置され、内部電極1bの周囲が絶縁体1dで覆われている。また、発光管1aの外表面には網状の外部電極1cが配置されている。

各金属箔1eには、発光管1aの外方に突出する外部リード1gが接続され、外部リード1gには、高圧給電ケーブル12cが接続され、その端部に高圧給電端子12が設けられている。

20

筐体10には樹脂製のコネクタ11が取り付けられ、該コネクタ11内にアンテナ14が設けられている。また、高圧給電ケーブル12cの端部に高圧給電端子12が取り付けられ、後述するように高圧給電端子12の絶縁ホルダ内にICタグが設けられている。

上記コネクタ11に高圧給電端子12のプラグを差し込むことによって、内部電極1bと高周波点灯電源とが導通する。外部電極1cについては図示していないが、同様に高周波点灯電源と導通する。

【0014】

図2は、本発明の第1の実施例の高圧給電端子の拡大図である。また、図3は、高圧給電端子とコネクタの接続部分の構成を示す図であり、図1の点線部分Bの拡大断面図である。

30

図2に示すように、本実施例の高圧給電端子12は、高圧給電ケーブル12cと、絶縁ホルダ12bと、記憶手段であるICタグ13と、ICタグ13を固定する弾性シート12dと、シールド材12fが取り付けられた高周波電流吸収体12eを備えている。

高圧給電ケーブル12cは、一端にプラグ12aが設けられ、他端が図1に示すエキシマランプの一方の外部リード1gに接続されている。このような高圧給電ケーブル12cは、プラグ12aが設けられた一端側を、プラグ12aの先端が絶縁ホルダ12bから突出するように絶縁ホルダ12bに挿入することによって、絶縁ホルダ12bと一体化される。絶縁ホルダ12bには、接続子12gが取り付けられており、図3に示すように高圧給電ケーブル12cは、上記接続子12gを介して、コネクタ11の接続子11aと接続される。

40

【0015】

絶縁ホルダ12bは、高圧給電ケーブル12cを挿通するとともに、ICタグ13を収納するのに十分な内部空洞を有している。また、絶縁ホルダ12bは、図1に示す筐体が通常はステンレス等の金属製であることから、筐体10とプラグ12aとの間の絶縁を確保するために、アルミナ( $Al_2O_3$ )等の金属酸化物、石英ガラス( $SiO_2$ )等の比誘電率が4.0%以下の材料から構成されている。絶縁ホルダ12bを構成する材料をアルミナ等の絶縁体にするにより、前記の高圧給電ケーブルとICタグ間の断熱効果が向上する。

50

高周波電流吸収体 12e は、高圧給電ケーブル 12c のプラグ 12a を挿通させる開口を有する高圧給電ケーブル固定部 12e-3 と、高圧給電ケーブルと IC タグとの間に配置され、エキシマ放電によって高圧給電ケーブルの周囲に発生する高周波電流を吸収する高周波電流吸収部 12e-2 と、IC タグの一端に当接する弾性シート 12d が押し当てられる IC タグ固定部 12e-1 とを備えており、高周波電流吸収部 12e-2 の IC タグ 13 側の表面には、例えばアルミニウム、ニッケル等からなるシールド材 12f が設けられている。

【0016】

IC タグ 13 は、絶縁ホルダ 12b の内部空洞に設置され、一端が例えばシリコンゴム、フッ素系ゴム（エラストマ）からなる弾性シート 12d によって高周波電流吸収体 12e に押し当てられ、他端が弾性シート 12d によって絶縁ホルダ 12b の内壁に押し当てられて固定されている。さらに、図 2、図 3 の例では、高圧給電ケーブル 12c と高周波電流吸収体 12e との間、および、IC タグ 13 と高周波電流吸収体 12e との間に空隙が介在している。

空隙は、高圧給電ケーブル 12c と高周波電流吸収体 12e との間、或いは、IC タグ 13 と高周波電流吸収体 12e との間の一方にのみ存在していても良い。

【0017】

高周波電流吸収体 12e は図 2、図 3 の例では一体的に形成されているが、別部材から構成しても良い。このような高周波電流吸収体は、複素透磁率 ( $\mu = \mu' - j\mu''$ ) の虚数部  $\mu''$  が 1.0 以上である材料、具体的には、フェライト、軟磁性金属、カルボニル鉄およびパーマロイ等の磁性体材料から構成されている。

フェライトの一種であるスピネル型フェライトは、化学式  $MeO \cdot Fe_2O_3$  ( $Me: Ni, Mn, Zn, Cu, Mg$ ) で表され、スピネル結晶構造を持つ。また、高周波電流吸収体は、SiO<sub>2</sub> 膜および有機ポリマ膜等の低誘電率材料から構成しても良い。

本発明のエキシマランプの場合、高圧給電ケーブルから発生するノイズが 600 MHz 程度であることから、複素透磁率の虚数部を 1.0 以上とすることにより良好な高周波電流吸収特性を得ることができる。このような観点から、シリコンとカルボニル鉄からなる高周波電流吸収体を使用することが特に好ましい。

【0018】

高圧給電ケーブル 12c 側から高周波電流吸収体 12e に入射した電磁波は、シールド材 12f に到達するまで指数関数的に減衰損失し、シールド材 12f で完全に反射する。この反射波は高周波電流吸収体 12e の表面に到達するまで、同様に減衰し、表面で透過波、2 次反射波となり、この過程を繰り返す。これにより、エキシマランプの給電ケーブル 12c の周囲に発生した電磁波が IC タグに到達するのを阻止することができる。

高圧給電端子 12 を上記構成とすることにより、エキシマ放電の際に高圧給電ケーブルから高周波電流が生じた場合であっても、高圧給電ケーブルと IC タグとの間に介在している複素透磁率の高い高周波電流吸収体によって、上記のように高周波電流（ノイズ）が吸収され、IC タグにノイズが到達するおそれがない。

つまり、このような高周波電流吸収体 12e が介在しない場合には、エキシマ放電時に発生したノイズの影響を受けて IC タグ 13 が誤動作する、という不具合が生じるおそれがあるが、上記構成とすることにより、IC タグ 13 がノイズから保護されるので、このような不具合の発生を確実に防止することができる、という効果がある。

しかも、高圧給電ケーブル 12c と IC タグ 13 との間に、高周波電流吸収体 12e と空隙の両者が介在しているため、前述した IC タグ 13 にかかる電界の強度を低減させる効果がより顕著なものとなる。また、高周波電流吸収体 12e を、高圧給電ケーブル 12c と IC タグ 13 との間に配置したことにより、両者間の熱抵抗がさらに高くなるため、断熱効果についても顕著となる。

【0019】

図 2 に示した高圧給電端子 12 を、図 3 に示すように筐体 10 に設けられたコネクタ 11 の接続子 11a に嵌め込むことにより、不図示の高周波点灯電源に接続され、エキシマ

10

20

30

40

50

ランプ 1 の電極に高圧・高周波電圧が供給される。

コネクタ 1 1 には、IC タグ 1 3 とデータを送受信するためのアンテナ 1 4 が差し込まれており、該アンテナは図示しない送受信機（リーダ/ライタ）と接続される。

コネクタ 1 1 の取り付け部分は、金属製の筐体 1 0 が切り欠かれているので、樹脂等の電波の伝播に支障のない部材で形成されたコネクタを用い、該コネクタにアンテナ 1 4 を取り付ければ、IC タグ 1 3 とアンテナ 1 4 間には金属性の筐体は介在しないので、IC タグ 1 3 とアンテナ 1 4 ではデータの送受信を支障なく行なうことが可能となる。

#### 【 0 0 2 0 】

図 4 は本発明のエキシマランプの点灯を制御する制御系の構成例を示す概念図である。

エキシマランプ 1 の電極に接続された高圧給電ケーブルの高圧給電端子 1 2 は、前記したコネクタ 1 1 を介して高周波点灯電源 2 0 に接続され、高周波点灯電源 2 0 から高圧・高周波電圧を供給することによりエキシマランプ 1 は点灯する。

前記したようにコネクタ 1 1 にはアンテナ 1 4 が設けられており、アンテナ 1 4 は、IC タグにデータを書き込んだり、データを読み出すためのリーダ/ライタ 2 3 に接続されている。

CPU 2 1 は、上記リーダ/ライタ 2 3 を制御して、IC タグにデータを書き込んだり、IC タグからデータを読み出すとともに、上記高周波点灯電源 2 0 を制御して、ランプ 1 の点灯を制御する。なお、図 4 では、エキシマランプを 1 灯のみ示しているが、前記したようにエキシマランプ 1 は複数本設けられており、それに対応させて給電端子 1 2、IC タグ 1 3、アンテナ 1 4 がそれぞれ設けられ、CPU 2 1 はこれら複数のランプを点灯を制御する。

#### 【 0 0 2 1 】

以下に、図 4 により IC タグに記憶された情報を用いたエキシマランプの点灯制御の一例について説明する。

エキシマランプ 1 の点灯開始前に、IC タグ 1 3 に記憶されている前回の使用時までの積算点灯時間情報をアンテナ 1 4 を介してリーダ/ライタ 2 3 により読み出し、CPU 2 1 に接続されているメモリ 2 2 にこの情報を記憶させる。

IC タグ 1 3 には個々のエキシマランプ 1 に固有である使用寿命時間情報も記憶されている。CPU 2 1 は、IC タグ 1 3 から読み出された積算点灯時間が使用寿命時間を下回るか否かを調べ、積算点灯時間が使用寿命時間を下回る場合、CPU 2 1 から高周波点灯電源 2 0 に対して点灯信号が送信される。これにより、高周波点灯電源 2 0 は、エキシマランプ 1 に高圧高周波電圧を供給し、エキシマランプ 1 が点灯する。

#### 【 0 0 2 2 】

エキシマランプ 1 の点灯中は随時、最新の点灯時間情報がメモリ 2 2 に記憶された積算点灯時間に加算される。

そして、積算点灯時間が使用寿命時間に到達すると、CPU 2 1 は、高周波点灯電源 2 0 に対して点灯停止信号を送信し、エキシマランプ 1 を消灯する。

また、積算点灯時間が使用寿命時間に到達する前に、エキシマランプを消灯させた場合には、エキシマランプの消灯後に、メモリ 2 2 に記憶された積算点灯時間に最新の点灯時間が加算され、リーダ/ライタ 2 3 により、最新の積算点灯時間がアンテナを介して IC タグ 1 3 に記憶させる。

以上の制御をすることにより、個々のエキシマランプについて、エキシマランプ積算点灯時間情報を効率的に管理することが可能となる。

#### 【 0 0 2 3 】

以上では、IC タグに記憶された前回の使用時までの積算点灯時間情報を用いて、点灯積算点灯時間を制御する場合について説明したが、例えば、個々のエキシマランプの IC タグに記憶されている照度特性情報を用いて、複数のエキシマランプの照度が均一になるように制御したり、IC タグに記憶されている負荷特性情報を用いて、個々のエキシマランプに対して異常放電が生じることがないように高周波電圧の供給を制御する等、IC タグの情報を用いて種々の制御が可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

図 5 は本発明の第 2 の実施例の高圧給電端子の拡大図である。

高圧給電端子 1 2 は、高圧給電ケーブル 1 2 c と、絶縁ホルダ 1 2 b と、記憶手段である IC タグ 1 3 と、IC タグを固定する弾性シート 1 2 d とを備えている。

高圧給電ケーブル 1 2 c の一端にプラグ 1 2 a が設けられ、高圧給電ケーブル 1 2 c の他端は、図 1 に示したエキシマランプの一方の外部リード 1 g に接続されている。高圧給電ケーブル 1 2 c は、前記したようにプラグ 1 2 a が設けられた一端側を、プラグ 1 2 a の先端が絶縁部材 1 2 b から突出するように絶縁ホルダ 1 2 b の内部空洞に挿入することによって、絶縁ホルダ 1 2 b と一体化される。

前記第 1 の実施例では、高周波電流吸収体 1 2 e を用いたが、本実施例においては、IC タグ 1 3 は高圧給電ケーブル 1 2 c との間に空隙（大気）を介在して配置されている。

このような構成であっても、誘電率の低い大気が高圧給電ケーブルと IC タグとの間に介在して、電位勾配が緩やかになることによって、IC タグ自体にかかる電界の強度を低下させることができる。

## 【 0 0 2 5 】

したがって、前記第 1 の実施例と同様、IC タグがノイズで誤動作するのを防止するなどの効果を得ることができる。また、このような空隙が介在することにより、高圧給電ケーブル 1 2 c と IC タグ 1 3 との間の熱抵抗が高くなるため、エキシマランプ 1 の電極に高周波電圧を印加した際に高圧給電ケーブル 1 2 c の周囲に発生した熱から IC タグ 1 3 を保護することができる。

このような空隙の大きさは、図 1 に示すエキシマランプの電極へ供給する高周波電圧の電圧が 2 k V ~ 2 0 k V であり、周波数が 4 0 k H Z ~ 1 0 0 k H の場合において、高圧給電ケーブル 1 2 c 表面上の任意の点と IC タグ 1 3 表面上の任意の点とを結ぶ最短距離が 1 . 5 m m 以上であって、IC タグにかかる最大電界強度が 2 5 V / m m 以下であることが好ましい。

なお、前記図 2 に示したように、空隙及び高周波電流吸収体が介在する場合は上記最短距離が 3 . 2 m m 以上であって、その内、空隙が 1 . 3 m m 以上であることが望ましい。

## 【 0 0 2 6 】

図 6 は本発明の第 3 の実施例の高圧給電端子の拡大図である。

本実施例は、前記図 2 に示した高圧給電端子において、高周波電流吸収部 1 2 e - 2 の IC タグ 1 3 側の表面にシールド材 1 2 f に加えて、磁性シート 1 5 を設けたものである。磁性シート 1 5 は、金属製筐体面近傍で IC タグとの間で無線通信する際の通信状態を改善するための薄型の磁性シートである。

この磁性シートは、実数部が高く虚数部が低い複素透磁率を有する磁性体を有する。

IC タグの近傍に金属が存在すると、通信時にこの金属に渦電流が発生し、通信に必要な磁界をキャンセルするが、上記のように実数部が高く虚数部が低い複素透磁率を有する磁性体を設けることで、通信特性が改善される。

すなわち、磁性シートの複素透磁率の実数部が高いので磁束がシートに集中し、また、虚数部が低いので、磁束が磁気損失することなく流れる。このため、IC タグが金属製筐体面近傍に設置されていても、良好な通信が可能となる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明の実施例の紫外線照射装置の構成を示す断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施例の高圧給電端子の拡大図である。

【 図 3 】 本発明における高圧給電端子とコネクタの接続部分の構成を示す図である。

【 図 4 】 本発明のエキシマランプの点灯を制御する制御系の構成例を示す概念図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施例の高圧給電端子の拡大図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 の実施例の高圧給電端子の拡大図である。

【 図 7 】 エキシマランプを搭載した従来の紫外線照射装置を説明する断面図である。

【 図 8 】 図 7 の A - A ' 断面図である。

10

20

30

40

50

【図9】図8のBの拡大断面図である。

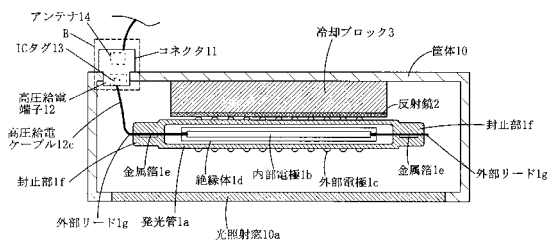
【符号の説明】

【0028】

- 1 エキシマランプ
- 1 a 発光管
- 1 b 内部電極
- 1 c 外部電極
- 2 反射鏡
- 3 冷却ブロック
- 10 筐体
- 11 コネクタ
- 12 高圧給電端子
- 12 a プラグ
- 12 b 絶縁ホルダ
- 13 ICタグ
- 14 アンテナ

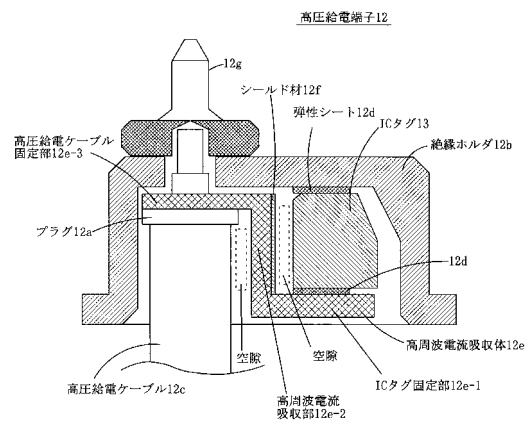
【図1】

本発明の実施例の紫外線照射装置の構成を示す断面図



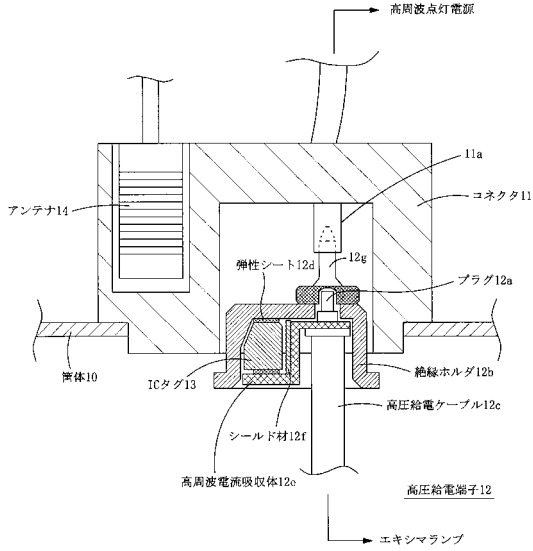
【図2】

本発明の第1の実施例の高圧給電端子の拡大図



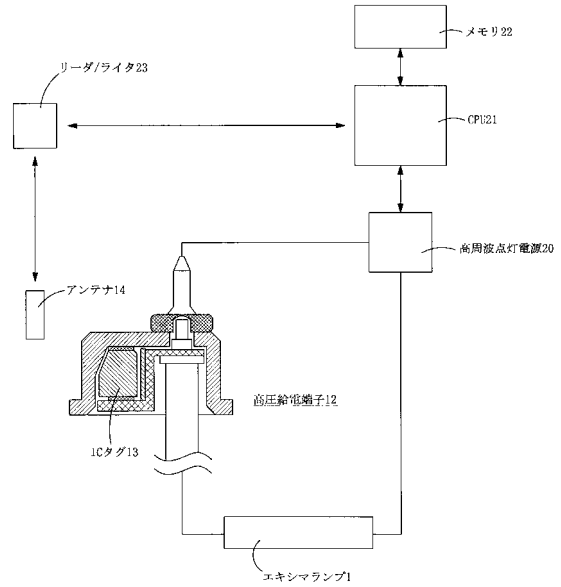
【図3】

本発明における高圧給電端子とコネクタの接続部分の構成を示す図



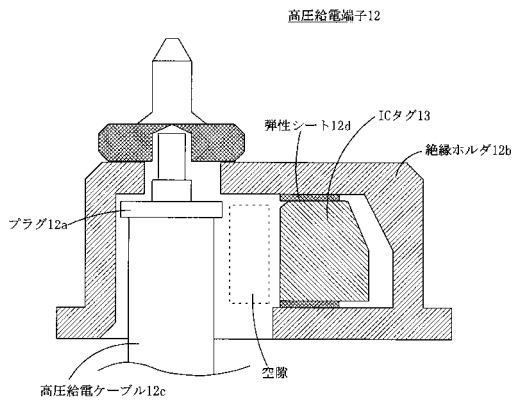
【図4】

本発明のエキシマランプの点灯を制御する制御系の構成例を示す概念図



【図5】

本発明の第2の実施例の高圧給電端子の拡大図



【図6】

本発明の第3の実施例の高圧給電端子の拡大図

