(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2004-363012
(P2004-363012A)
(43)公開日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01J 65/00	H01J 65/00	B	3K072
H05B 41/24	H05B 41/24	M	3K098
H05B 41/392	H05B 41/392	G	

審査請求 未請求　請求項の数 5　OL　（全 11 頁）

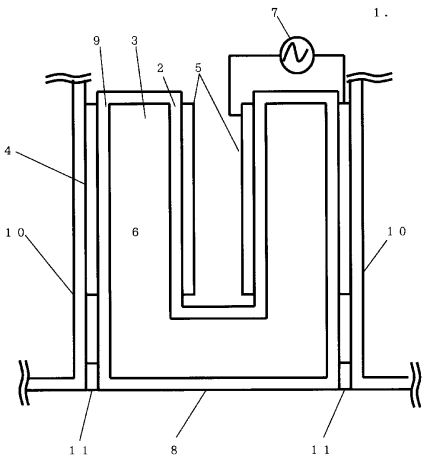
(21)出願番号　特願2003-161818(P2003-161818)
(22)出願日　平成15年6月6日(2003.6.6)

(71)出願人　000102212
ウシオ電機株式会社
東京都千代田区大手町２丁目６番１号　朝日東海ビル１９階
(74)代理人　100106862
弁理士　五十畑　勉男
(72)発明者　住友　卓
兵庫県姫路市別所町佐土１１９４番地　ウシオ電機株式会社内

Fターム(参考)　3K072 AA17 AA20 AB01 AC11 CA16 HA10
3K098 CC24 CC41 DD04 DD11 DD20 EE20

(54)【発明の名称】エキシマランプ及びエキシマ光源装置

(57)【要約】
【課題】本発明は、エキシマランプから放射されるエキシマ光の調光範囲を狭めることなく、簡便な制御回路で調光可能なエキシマランプを提供することを目的とする。更には、小型で簡単な制御回路により調光可能なエキシマ光源装置を提供することを目的とする。
【解決手段】本発明のエキシマランプの構成は、石英ガラスから成る二重円筒型の放電容器と、該放電容器の外側管の外壁に形成された第１の電極と該内側管の内側に形成された第２の電極と、該第２の電極に電力供給する給電線と、該放電容器の管軸方向端部に形成された光取り出し窓と、から成り、高周波高電圧を発生する電源に該給電線を介して接続されたヘッドオン型のエキシマランプにおいて、該エキシマランプの点灯周波数をMHz帯域で点灯し、点灯時の入力電力を可変にすることにより光出力を調光可能としたことを特徴とする。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
石英ガラスから成る二重円筒型の放電容器と、該放電容器の外側管の外壁に形成された第１の電極と該内側管の内側に形成された第２の電極と、該第２の電極に電力供給する給電線と、該放電容器の管軸方向端部に形成された光取り出し窓と、から成り、高周波高電圧を発生する電源に該給電線を介して接続されたヘッドオン型のエキシマランプにおいて、該エキシマランプの点灯周波数をＭＨｚ帯域で点灯し、点灯時の入力電力を可変にすることにより光出力を調光可能としたことを特徴とするエキシマランプ。
【請求項２】
前記第２の電極に接続される電力を供給する給電線が該第２の電極の一方の端部にあ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】
前記内側管と前記外側管との間にアンテナ導体を設けた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４】
石英ガラスから成る二重円筒型の放電容器と、該放電容器の外側管の外壁に形成された第１の電極と該内側管の内側に形成された第２の電極と、該第２の電極に電力供給する給電線と、該放電容器の管軸方向端部に形成された光取り出し窓と、から成り、高周波高電圧を発生する電源に該給電線を介して接続されたヘッドオン型のエキシマランプを複数本配置したエキシマ光源装置において、
該エキシマランプの点灯周波数をＭＨｚ帯域で点灯し、点灯時の入力電力を可変にすることにより光出力を調光可能としたことを特徴とするエキシマ光源装置。
【請求項５】
複数本配置された前記ヘッドオン型エキシマランプの各々の入力電力を個別に制御することを特徴とする請求項４に記載のエキシマ光源装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、エキシマ光を照射するエキシマランプの調光方法及び該エキシマランプを用いたエキシマ光源装置に関し、更に詳しくはランプ管軸方向にエキシマ光を照射することを目的としたいわゆるヘッドオン型のエキシマランプ及び該エキシマランプを配置したエキシマ光源装置の調光を可能にする装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、半導体製造プロセスにおける洗浄工程や液晶基板の洗浄工程等に波長２００ｎｍ以下の真空紫外光を放射する真空紫外光照射装置が広く用いられている。この真空紫外光照射装置に配置される光源としては、希ガスや、希ガスとハロゲンガスとの混合ガスが封入され、このガス中の放電により生成したエキシマ分子が低エネルギー準位に遷移する過程で放射されるエキシマ光を利用した、いわゆるエキシマランプが多く用いられている。このような光源を利用した装置は一般的にエキシマ光源装置と呼ばれている。
【０００３】
該装置に用いられる従来のエキシマランプの代表的な構成を図７に概略断面図として示す。該エキシマランプ１００は石英ガラスなどの光透過性部材によって構成された外側管１０１と内側管１０２とからなる放電容器１０３と、該外側管１０１の外壁に配置された金属網等からなる光透過性の第１の電極１０４と、該内側管１０２の内壁に配置されたアルミニウム板等からなる第２の電極１０５とから成っている。該放電容器１０３の内部には放電用ガス１０６として、例えばキセノンガス等の希ガスや、希ガスとハロゲンガスとの混合ガスが封入されている。また、該第１の電極１０４と該第２の電極１０５との間には高周波高電圧電源１０７が接続されており、数十ｋＨｚの高周波高電圧を付加し該放電容器１０３内に放電を発生させている。該放電により該放電用ガス１０６のエキシマ分子が

生成され、このエキシマ分子が低エネルギー準位に遷移する過程でエキシマ光が放射される。該エキシマランプ１００における光放射方向は、該第１の電極１０４の配置されたランプ側面方向であり、大面積の照射用に該エキシマランプ１００を複数本並列配置したものが多く用いられている。

【０００４】

図８に該エキシマランプ１００を複数本並列配置した従来のエキシマ光源装置の概略図を示す。該エキシマ光源装置２００には、該エキシマランプ１００が複数本配置されたランプハウス２０１と該ランプハウス２０１と被照射物２０２との間に配置された石英ガラス製の窓部２０３が設けられ、該ランプハウス２０１内を窒素パージする窒素導入口２０４と窒素排出口２０５とを備えている。また、該エキシマランプ２０１から放射されるエキシマ光を反射する反射鏡２０６が該窓部２０３に対向する方向に配置されている。

【０００５】

ところで、前記のエキシマランプ１００、を複数本並べ該エキシマランプから放射される真空紫外光による洗浄等の表面処理は、非常に複雑で高度な光化学反応を利用したものである。該表面処理において期待する表面処理効果を得るためには、照射エネルギー量に過不足があってはならない。照射エネルギー量が不足している場合には、光化学反応が完遂されず問題であることは明らかであるが、照射エネルギー量が過剰である場合も問題となる。たとえば、光化学反応により生成された物質が更に化学変化を起こしてしまうとか、所望の表面深さ以上まで光化学反応を起こしてしまうといった問題が生じる。したがって精確な表面処理を行うためには、被処理物に均一で一定量のエネルギー照射が必要であり、エキシマ光源装置には照射エネルギー量を精確に制御できる機能が求められる。

【０００６】

被処理物に照射される照射エネルギー量は、光源装置からの単位時間当たりの照射エネルギー量と照射時間の積により決定される。この照射エネルギー量を制御する方法には２通りある。第１の方法は、照射時間を制御する方法であり、第２の方法は単位時間当たりの照射エネルギー量を制御する方法である。しかし、第１の方法である照射時間を制御する方法の方が簡単に照射エネルギー量を制御することができるが用途が限定されるといった欠点を有する。たとえば照射方法が枚葉式であれば、照射時のエネルギー量をモニターすることにより照射時間を制御すれば良いが、連続的に搬送されるものに照射する場合には時間制御は困難となる。そこで、通常は第２の方法として示した単位時間当たりの照射エネルギー量を制御する方法が有用であり、該エキシマ光源装置には、単位時間当たりの照射エネルギー量を制御する機能を備えることが望ましい。単位時間当たりの照射エネルギー量を制御するためには該エキシマランプそれ自身を調光することが行われており種々の調光手段が提案されている。

【０００７】

最も簡単な調光手段としてはエキシマランプに印加する電力を調整する方法が考えられる。しかしながら、この方法では調光下限は５０％程度であり調光範囲が狭いという欠点が有るので実使用上では問題となる。この下限値は、以下のような理由から生じている。ランプ材料の寸法精度および加工精度のバラツキにより、１個のエキシマランプ内に少なくない寸法上の不均一が生じている。この不均一により、エキシマランプ内に発光強度分布が生じるが、エキシマランプに定格電力を印加しているような状況では発光強度分布が目立たず問題とはならない。しかし減光するためにエキシマランプに印加する電力を徐々に減少させると、初めは発光強度がエキシマランプ全体にわたり減少するが、エキシマランプに印加されている電圧が放電維持電圧付近にまで減少すると、エキシマランプ内の寸法不均一等に起因する放電維持電圧の不均一さのため、放電が維持されている個所と放電が維持されず消えている個所の分布が生じてしまう。その結果、均一なエキシマ光照射処理が不可能となるため、該不均一放電が発生する場合の入力電圧値が調光可能の下限値となる。この下限値よりさらにエキシマランプに印加する電力を低減すると、ランプ内のすべての個所で放電維持電圧を維持できなくなり一気に放電が消滅してしまう。このようにエキシマランプの調光に電力を可変する方法は適していなかった。また、ランプ端部に設け

られた照射窓からランプ管軸方向に光を放射するヘッドオン型エキシマランプにおいても、点灯周波数が数１０ｋＨｚから数１００ｋＨｚの高周波高電圧で該電力調光を行うと、放射される光のチラツキが発生する。特に入力電力が定格点灯の５０％程度以下になると管軸方向のみならず円筒管の円周方向でも放電する場所としない場所とが発生し、結果として照射される光が不均一となる。更に入力電力を下げると前述の場合と同様にランプ内のすべての個所で放電維持電圧を維持できなくなり一気に放電が消滅してしまう。このように電力調光は該エキシマランプの調光には適していなかった。

【０００８】

上述した電力による調光での問題を解決する手段としては、例えば特開平１０－０９７８９８号公報に開示されている。該公報によれば、ランプに印加する瞬時電力を下げる方法（以下、「電力調光」と呼ぶ）ではなく、図９－（ｂ）に示すように印加する時間を減少させる手段により、ランプに入力される平均電力を下げる調光方法、いわゆるバースト調光が示されている。図９は縦軸にランプに印加する電圧、横軸に時間をとった図であり、（ａ）は電力調光の場合、（ｂ）はバースト調光の場合の該エキシマランプに入力する印加電圧を表したものである。それぞれ、時間ｔ１までは１００％の入力電力で点灯されているが、ｔ１の時点から調光を開始している。図９－（ｂ）のバースト調光の場合は、該エキシマランプに印加されている数１０ｋＨｚから数１００ｋＨｚの高周波高電圧に、低い周波数のパルスを加えｏｎ－ｏｆｆの期間を設け、またそのパルスのｏｎ－ｏｆｆの比を変えるといったものである。

【０００９】

この調光方法により、調光可能な範囲は飛躍的に増大し、事実上０％～１００％までの調光が可能になった。しかし、該バースト調光による調光方法では非常に複雑な制御回路が必要となるため、エキシマ光源装置の大型化やコスト増加といった問題が有った。

【００１０】

【特許文献１】

特開平１０－０９７８９８号公報

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

エキシマランプから放射されるエキシマ光の調光範囲を狭めることなく、電力を可変することで安定した調光が可能なエキシマランプを提供することを目的とする。更には、小型で簡単な制御回路により調光可能なエキシマ光源装置を提供することを目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、エキシマランプに印加する電力を数ＭＨｚ以上の高周波電力として印加し、更に、該エキシマランプの入力を定格電力から減少させると、図１０に示すように放電体積が連続的に減少するといった現象を新しく見出した。図１０は、エキシマランプ６０に数ＭＨｚの高周波電力を入力した場合の放電領域を示す概略図である。図１０－（ａ）、（ｂ）は該エキシマランプ６０を定格電力のそれぞれ２０％、５０％に減少させた場合の放電領域を示したものであり、放電領域は縮小して放電管の給電線接続側に偏在した放電プラズマ６１となっている。また、図１０－（ｃ）は該エキシマランプ６０に定格電力を入力した場合の放電領域を示しており、定格電力では放電管全域にわたって放電プラズマ６１が発生している。

【００１３】

入力電圧を低下させた時このような放電の縮小が発生するのは、ランプに印加する周波数を増加させたことで、電極内での電圧分布が無視できなくなったためであると考えられる。しかし、ランプ側面方向から光を取り出すエキシマランプでは該放電の縮小によって被照射物への光照射範囲が変動するため均一な照射ができないばかりか、縮小した放電にさらされる放電管自身の劣化により定格電力で駆動しても長い点灯時間後には均一な照射ができないことになる。そこで、入力電力を減少させると管軸方向に放電が収縮するといった現象を光放射方向がランプ管軸方向であるいわゆるヘッドオン型の該エキシマランプに

適用することで被照射物への均一な照射を実現すると伴に幅広い調光を可能とした。つまり、放電容器の一部で発生したエキシマ光がランプ管軸方向に渡って積分され該放電容器の端部である光放射窓から放射されるヘッドオン型エキシマランプにおいて広い範囲の調光が可能となる。

【００１４】

具体的な本発明のエキシマランプの構成は、石英ガラスから成る二重円筒型の放電容器と、該放電容器の外側管の外壁に形成された第１の電極と該内側管の内側に形成された第２の電極と、該第２の電極に電力供給する給電線と、該放電容器の管軸方向端部に形成された光取り出し窓と、から成り、高周波高電圧を発生する電源に該給電線を介して接続されたヘッドオン型のエキシマランプにおいて、該エキシマランプの点灯周波数をＭＨｚ帯域で点灯し、点灯時の入力電力を可変にすることにより光出力を調光可能としたことを特徴とする。ここでＭＨｚ帯域とは、具体的には１ＭＨｚ乃至９９９ＭＨｚを言う。１ＭＨｚ以下だと、うまく放電がアンテナ付近に残らず放電発生箇所が一定とならないため安定した照射ができない。また、１ＧＨｚ以上だと、アンテナに電磁波が吸収されてしまい、放電自身が生成されないといった不具合を生じる。

【００１５】

該構成により、簡易な回路構成で０％から１００％まで調光可能にしたエキシマランプを提供できるといった利点がある。

前記のＭＨｚ帯域の高周波高電圧を発生する電源としては、例えば水晶発振子を用いた回路がある。図１１に高周波高電圧電源を説明するブロック図を示す。高周波高電圧を供給する電源７１は、水晶発信子からなる所定の周波数信号源７２（ＯＳＣ）、高周波信号の出力値を外部より入力する制御部７３（ＣＯＮＴＲＯＬ）、出力値制御信号源７４（ＣＰＵ）、該出力信号源７４からの信号をもとに周波数信号源７２の信号強度を減衰する信号強度変調部７５（ＡＴＴ）、トランジスタからなる増幅器７６（ＡＭＰ１）、プッシュプル型の増幅器７７（ＡＭＰ２）、ＦＥＴとトランスからなる増幅器７８（ＡＭＰ３）、高周波成分をカットするローパスフィルター７９（ＬＰＦ）、定在波比較器８０（ＶＳＷＲ）、入射電力表示部８１（Ｗｉｎｃ）、反射電力表示部８２（Ｗｒｅｆ）、コイルＬとコンデンサーＣから成る整合器８３（ＭＡＴＣＨＥＲ）からなりエキシマランプ８４（ＬＡＭＰ）へ接続される。周波数信号源７２の信号を制御部７３からの信号にあわせて出力信号源７４で生成される信号と複合する信号強度変調部７５があり、該信号強度変調部７５からの信号が各増幅器７６，７７，７８を介して増幅され、ローパスフィルターを介してノイズを消去し、定在波比較器８０によって比較検出した信号を整合器７８を介してエキシマランプ８４に出力する。

【００１６】

更には、前記エキシマランプに接続される電力を供給する給電線が該エキシマランプに配置された前記電極の一方の端部にあることを特徴とする。

【００１７】

これにより、入力電力を減少させても放電の収縮は該給電線の接続部方向に収縮するように制御することができるといった利点がある。

【００１８】

更には、前記構成に加えて該内側管と外側管との間にアンテナ導体を設けたことを特徴とする。

【００１９】

これにより、ヘッドオン型のエキシマランプにおいて入力電力を減少させた場合であっても、放電管の形状や該エキシマランプの配置方向に寄らず該アンテナを設ける場所により放電が収縮、または形成される部分を任意の場所に制御することができる。また、放電が形成される部分を該エキシマランプのエキシマ光放射窓の近傍に設けることにより照射されるエキシマ光の被照射面における強度分布の均一度を高めることが可能となるといった利点が有る。

【００２０】

更には、本発明のエキシマ光源装置は、石英ガラスから成る二重円筒型の放電容器と、該放電容器の外側管の外壁に形成された第１の電極と該内側管の内側に形成された第２の電極と、該第２の電極に電力供給する給電線と、該放電容器の管軸方向端部に形成された光取り出し窓と、から成るヘッドオン型のエキシマランプを複数本配置したエキシマ光源装置において、該エキシマランプの点灯周波数をＭＨｚ帯域で点灯し、点灯時の入力電力を可変にすることにより光出力を調光可能にしたことを特徴とする。前述した場合と同様に、ここでＭＨｚ帯域とは、具体的には１ＭＨｚ乃至９９９ＭＨｚを言う。１ＭＨｚ以下だと、うまく放電がアンテナ付近に残らず放電発生箇所が一定とならないため安定した照射ができない。また、１ＧＨｚ以上だと、アンテナに電磁波が吸収されてしまい、放電自身が生成されないといった不具合を生じる。

【００２１】

これにより、小型で簡単な回路構成で該エキシマランプから放射されるエキシマ光を広い範囲で調光可能なエキシマ光源装置が提供できるといった利点がある。

【００２２】

また、前記構成に加えて複数本配置された該ヘッドオン型エキシマランプの各々の入力電力を個別に制御することを特徴とする。

【００２３】

これにより、ヘッドオン型エキシマランプを用いたエキシマ光源装置において照度が高く均一なエキシマ光の照射が可能になるといった利点がある。

【００２４】

【発明の実施の形態】

図１に本発明の実施例の一形態を示す。ヘッドオン型のエキシマランプ１は石英ガラスなどの光透過性部材によって構成された外側管９と内側管２とからなる放電容器３と、該外側管９の外壁に配置された金属板等からなる第１の電極４と、該内側管２の内壁に配置された金属板等からなる第２の電極５とから成っている。該放電容器３の内部には放電用ガス６として、例えばキセノンガス等の希ガスや、希ガスとハロゲンガスとの混合ガスが、封入されている。また、該第１の電極４と該第２の電極５との間には高周波高電圧電源７が接続されており、数ＭＨｚの高周波高電圧を付加し該放電容器３内に放電を発生させている。該放電容器３の管軸方向の端部に発生した光を放射するための窓部８が設けられ、エキシマ分子が低エネルギー準位に遷移する過程で生成されるエキシマ光は該放電容器３の管軸方向に積分され放射照度の高いエキシマ光が照射される。該外側管は外径φ４０ｍｍ、長さ５００ｍｍの合成石英管からなり、外側管表面には第１の電極４としてアルミニウムからなる外側電極が密接して配設されている。また内側管２は外径φ２６ｍｍ、長さ２８０ｍｍの合成石英管からなり該外側管９の内部に挿入されており、該内側管２の内側表面には第２の電極５としてアルミニウムからなる内側電極が密着して配設されている。第１の電極４と第２の電極５の一端からはそれぞれ給電線と接続され、高周波高電圧電源７に接続される。なお該エキシマランプ内部には放電用ガス６として６０ＫＰａのキセノンガスが封入されている。

【００２５】

該エキシマランプ１は、その内径がランプ外径にほぼ等しいステンレス製容器１０に格納され、ランプ外管が接触する個所のステンレス製容器１０内部は冷却水により水冷され、該エキシマランプ１を間接的に冷却している。ランプ外部には窒素ガスが充填され、窒素ガスが流出しないよう該エキシマランプ１とステンレス製容器１０の隙間は封止材１１により密閉されている。

【００２６】

図２には、本発明のヘッドオン型エキシマランプの給電線接続部の形態を示す。図２－ａ）は該エキシマランプ１全体を示す断面図であって、給電線１２の先端に給電部材が設けられている。図２－ｂ）は、該給電部材の形状を示す斜視図である。該ヘッドオン型のエキシマランプ１にはバネ性を持ったＣ型給電部材１３が配置され該第２の電極５を管径方向外側に押さえる形で摺動可能な状態で接続されている。該Ｃ型給電部材１３には給電線

１２がかしめ等の方法で電気的に接続されている。該給電線１２は高周波電源７に接続されている。また、該エキシマランプ１への給電線１２の接続部は該第２の電極の一方の端部に設けられており、放電空間内にアンテナ導体等局所的に放電しやすい場所を設けていなければ、該給電線の接続した位置が入力電力を絞った時等に放電が収縮する場所となり収縮位置が制御できる。

【００２７】

図３には本発明の数ＭＨｚ帯域で点灯するヘッドオン型エキシマランプへの入力電力を減衰させて調光した場合の放電状態を示す模式図である。図３－（ａ）は入力電力が１０％程度の場合、図３－（ｂ）は入力電力が定格の４０％程度の場合、図３－（ｃ）は定格電力を入力した場合を示している。該エキシマランプ１の放電容器３内に生成された放電プラズマ２１の状態が入力電力を上げるに従って放電容器３内に広がっている。該エキシマランプ１を配置したエキシマ光源装置において、電力調光により調光を行ったところ、１００％から１０％程度までの連続調光ができ、実質的には１００％から０％の調光が可能となった。

【００２８】

図４には本発明の第２の実施例を示す。該エキシマランプ３１は図１に示したエキシマランプ１の放電容器３内にアンテナ導体３２を配置した場合である。電力調光により膨張、収縮する放電プラズマは収縮させた場合に浮力の効果により放電容器３内の比較的上部に形成される。しかし、本発明のエキシマ光源装置を用いた評価では、調光状態での放電位置はランプ向きなどにより一意に固定されない場合があることが判明した。そこでアンテナ導体３２を配置することにより最も入力電力を減少させた場合でもランプの向きや形状によらず該放電プラズマは該アンテナ導体の配置された部分から形成されるので安定した放電を提供できる。

【００２９】

また、図５に示すように該エキシマランプ１の放電容器３に配置するアンテナ導体３２の位置を適宜調整することにより所望の部分から放電プラズマを発生させることができる。また、該アンテナ導体３２の形状を調整し該窓部８に向けて針状部４１を設けることにより、入力電力を減少させても該窓部８側に放電プラズマを形成し、且つ放電プラズマの回り込みにより均一な照度分布のエキシマ光を得ることができる。

【００３０】

図６に該ヘッドオン型エキシマランプ１を複数本配置したエキシマ光源装置の概略図を示す。該エキシマ光源装置４００には、該ヘッドオン型エキシマランプ１が複数本配置されたランプハウス４０１と該ランプハウス４０１と被照射物４０２との間に配置された石英ガラス製の窓部４０３とからなり、該ランプハウス４０１内を窒素パージする窒素導入口４０４と窒素排出口４０５とが設けられている。

【００３１】

【発明の効果】

以上のように、ランプ管軸方向にエキシマ光を照射することを目的としたヘッドオン型の該エキシマランプをＭＨｚ帯域の高周波点灯することにより入力電力を減少させるだけで大きな範囲で調光が可能になったという効果がある。更には、アンテナ導体を該エキシマランプ内の任意の位置に配置することにより低入力電力で収縮する放電の位置や放電開始の位置を制御できるといった効果が有る。

【００３２】

また、該ヘッドオン型エキシマランプを用いたエキシマ光源装置において、広い範囲で調光可能であり、かつ小型で安価なエキシマ光源装置が提供できるといった効果がある。更には、照度が高く均一なエキシマ光の照射が可能になるといった効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明におけるヘッドオン型エキシマランプの概観断面図

【図２】本発明のヘッドオン型エキシマランプの給電線接続部の概念図

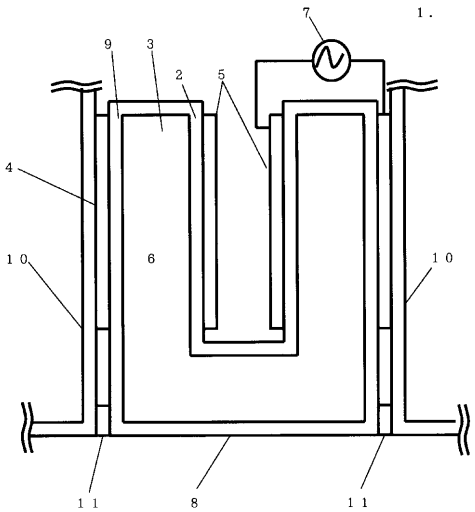
【図３】ＭＨｚ帯域で点灯したヘッドオン型エキシマランプの放電形態を示す概念図

【図４】本発明の他の実施例を示すヘッドオン型エキシマランプの概観断面図
【図５】本発明の他の実施例を示すヘッドオン型エキシマランプの概観断面図
【図６】本発明におけるヘッドオン型エキシマ光源装置を示す概観説明図
【図７】従来のエキシマランプを示す概観断面図
【図８】従来のエキシマ光源装置を示す概観説明図
【図９】電力調光とバースト調光の入力電力を示す図
【図１０】ＭＨｚ帯で点灯した従来型エキシマランプの調光時における放電形態を示す図
【図１１】高周波高電圧を発生する電源を説明するブロック図
【符号の説明】

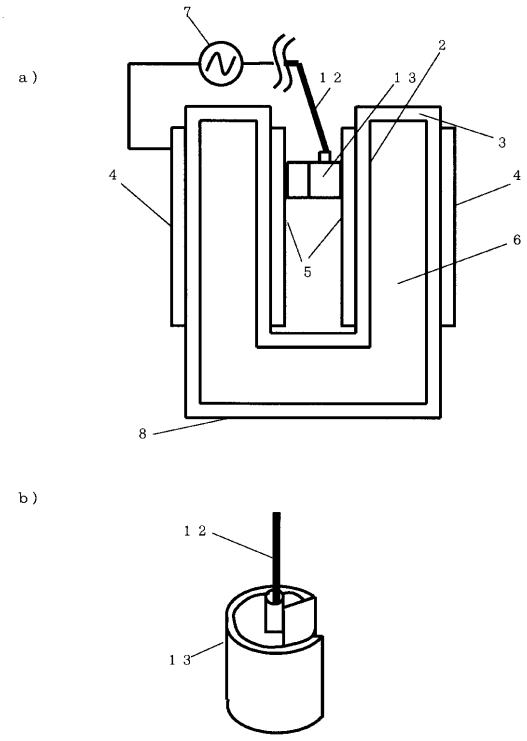
1 エキシマランプ
2 内側管
3 放電容器
4 第１の電極
5 第２の電極
6 放電用ガス
7 高周波高電圧電源
8 窓部
9 外側管
１０ ステンレス製容器
１１ 封止材
１２ 給電線
１３ Ｃ型給電部材
２１ 放電プラズマ
３１ エキシマランプ
３２ アンテナ導体
４１ 針状部
６０ エキシマランプ
６１ 放電プラズマ
７１ 電源
７２ 周波数信号源
７３ 制御部
７４ 出力値制御信号源
７５ 信号強度変調部
７６ 増幅器１
７７ 増幅器２
７８ 増幅器３
７９ ローパスフィルター
８０ 定在波比較器
８１ 入射電力表示部
８２ 反射電力表示部
８３ 整合器
８４ エキシマランプ
１００ エキシマランプ
１０１ 外側管
１０２ 内側管
１０３ 放電容器
１０４ 第１の電極
１０５ 第２の電極
１０６ 放電用ガス
１０７ 高周波高電圧電源

２００　エキシマ光源装置
２０１　ランプハウス
２０２　被照射物
２０３　窓部
２０４　窒素導入口
２０５　窒素排出口
２０６　反射鏡
４００　エキシマ光源装置
４０１　ランプハウス
４０２　被照射物
４０３　窓部
４０４　窒素導入口
４０５　窒素排出口

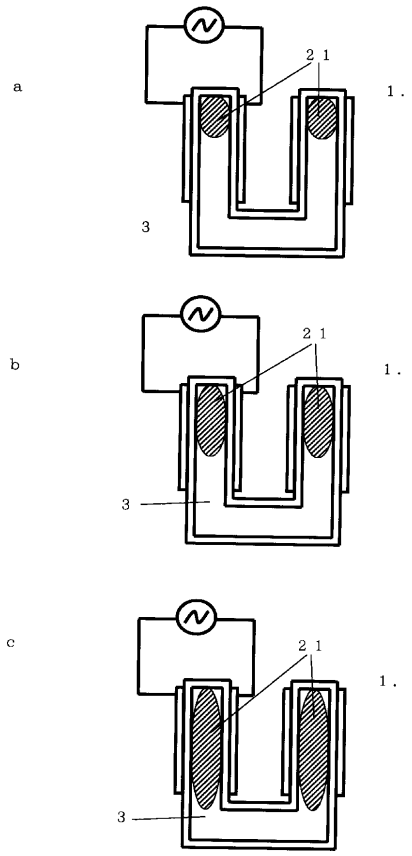
【図１】



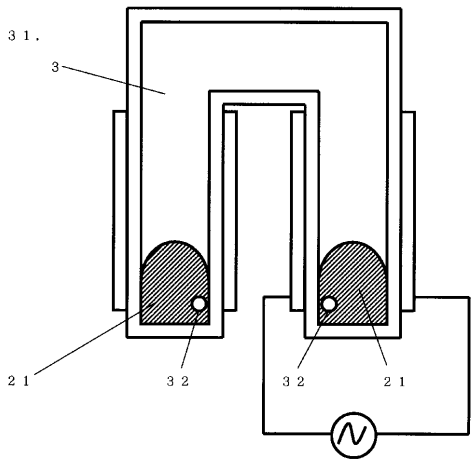
【図２】



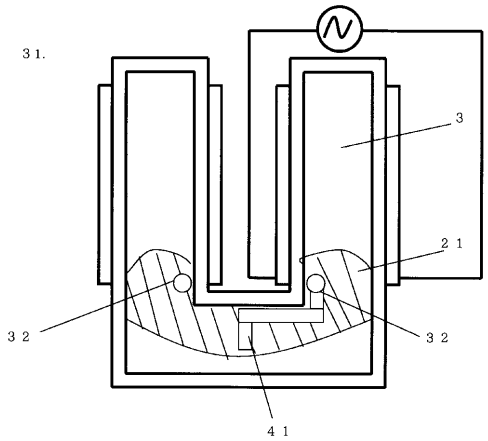
【図３】


a
21
1.
3
b
21
1.
3
c
21
1.
3

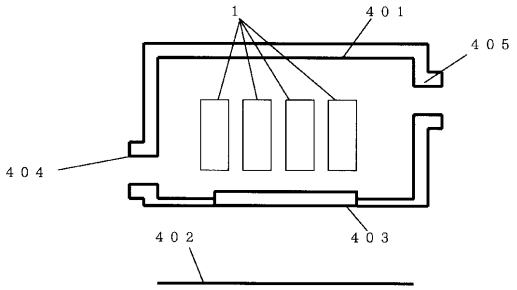
【図４】


31.
3
21
32
32
21

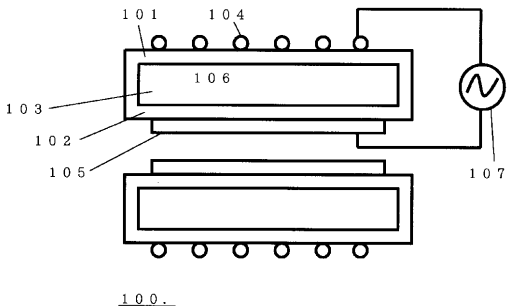
【図５】


31.
3
21
32
32
41

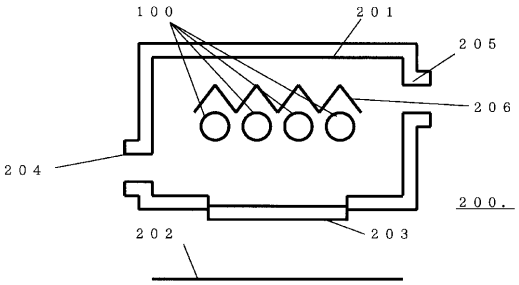
【図６】


1
401
405
404
402
403

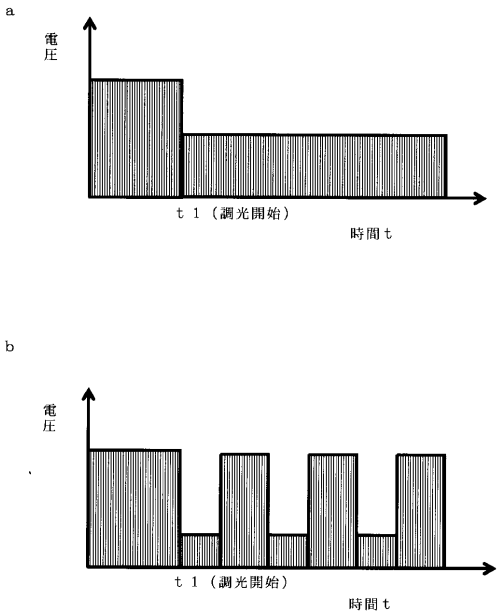
【図７】


101
104
106
103
102
105
107
100.

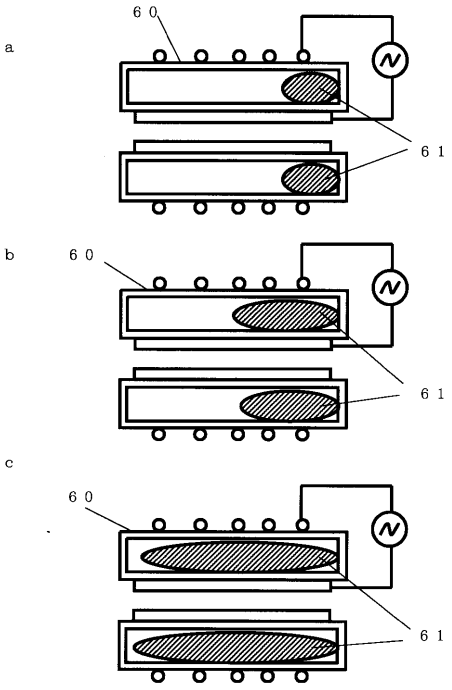
【図８】


１００
２０１
２０５
２０６
２０４
２００．
２０２
２０３

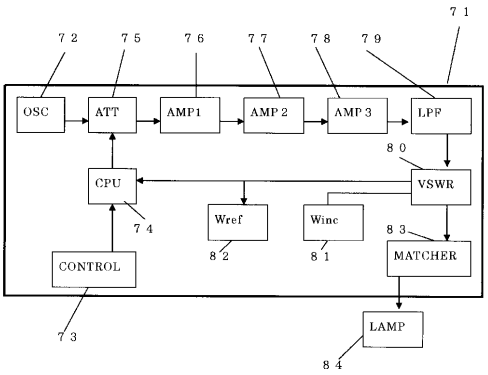
【図９】


a
電圧
ｔ１（調光開始）
時間ｔ
b
電圧
ｔ１（調光開始）
時間ｔ

【図１０】


a
６０
６１
b
６０
６１
c
６０
６１

【図１１】


７１
７２
７５
７６
７７
７８
７９
OSC
ATT
AMP1
AMP2
AMP3
LPF
８０
CPU
VSWR
７４
Wref
Winc
８３
８２
８１
MATCHER
CONTROL
LAMP
７３
８４