(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2007 年5 月10 日 (10.05.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/052822 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 41/24 (2006.01) *G03B 21/14* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) *F21Y 101/00* (2006.01)
H01J 65/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/322314

(22) 国際出願日: 2006 年11 月1 日 (01.11.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2005-318028 2005 年11 月1 日 (01.11.2005) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西新宿２丁目４番１号 Tokyo (JP).

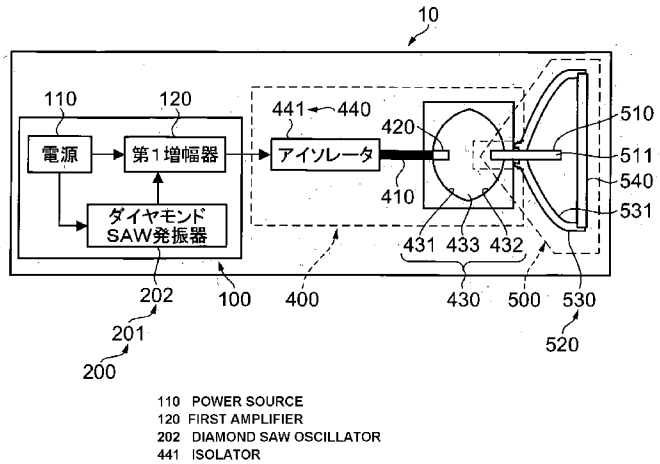
(72) 発明者: 高田 豊 (TAKADA, Yutaka); 〒3928502 長野県諏訪市大和３丁目３番５号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 高木 成和 (TAKAGI, Shigekazu); 〒3928502 長野県諏訪市大和３丁目３番５号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 竹内 啓佐敏 (TAKEUCHI, Kesatoshi); 〒3928502 長野県諏訪市大和３丁目３番５号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP). 藤井 知 (FUJII, Satoshi); 〒3928502 長野県諏訪市大和３丁目３番５号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 上柳 雅誉, 外 (KAMIYANAGI, Masataka et al.); 〒3990785 長野県塩尻市広丘原新田８０ セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).

[続葉有]

(54) **Title:** LIGHT SOURCE DEVICE AND PROJECTOR USING THE LIGHT SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 光源装置および当該光源装置を備えたプロジェクタ



110 POWER SOURCE
120 FIRST AMPLIFIER
202 DIAMOND SAW OSCILLATOR
441 ISOLATOR

(57) **Abstract:** [PROBLEMS] To provide a small-size light source device having an increased service life by using a microwave and a projector using the light source device. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] A light source device includes: a solid state high-frequency oscillation unit for outputting a high-frequency signal; a waveguide unit for emitting the high-frequency signal inputted from the solid state high-frequency oscillation unit as a microwave; and a light emitting unit for emitting light by the microwave emitted from the waveguide. Moreover, a container of the waveguide unit internally has a space surrounded by a microwave reflection surface containing an antenna and serving as a reflection surface for converging the microwave emitted from the antenna. The projector includes the light source device, a light modulation unit for forming an optical image by modulating the light flux emitted by the light emission unit of the light source device according to the image information, and a projection unit for projecting the optical image formed by the light modulation unit.

(57) 要約: 課題 マイクロ波を用いて、小型化および長寿命化を図った光源装置および当該光源装置を備えたプロジェクタを提供することである。解決手段 本発明の光源装置は、高周波信号を出力する固体高周波発振部と、該固体高周波発振部から入力した高周波信号をマイクロ波として放射する導波部と、該導波部から放射されたマイクロ波により発光する発光部とを備える。ま

[続葉有]

WO 2007/052822 A1

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

た、該導波部の容器は、アンテナを収容してアンテナから放射されたマイクロ波を収束させる反射面となるマイクロ波反射面に囲まれる空間を内部に有している。プロジェクタは、この光源装置と、光源装置の発光部で発光した光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調部と、光変調部により形成された光学像を投写する投写部とを備えて構成される。

明細書

光源装置および当該光源装置を備えたプロジェクタ

技術分野

本発明は、マイクロ波を用いた光源装置および当該光源装置を備えたプロジェクタに関する。

技術背景

従来から、プロジェクタは、会議でのプレゼンテーション用や、家庭におけるホームシアター用などとして利用されている。このようなプロジェクタに使用される光源は、一対の電極を有する超高圧水銀ランプなどが用いられている。なお、ランプ寿命は、プロジェクタの連続使用に伴う経年変化により、電極の磨耗やランプ内に白濁が発生するなどの影響で２０００時間程度と長くはない。

この問題を解決するために、マグネトロンを用いてマイクロ波を発生させ、マイクロ波により無電極光源ランプ（本発明では無電極発光管に対応する）を点灯させる方法が、特開２００１－１５５８８２号公報に提示されている。

詳細には、マイクロ波を発生するマグネトロンと、マイクロ波を共振させ光を出射させる開口部を形成した共振器と、共振器内に設けられマイクロ波により放電される放電媒体を封入した無電極光源ランプと、無電極光源ランプからの出射光の出射方向に対して略直角な方向に磁力線を発生させ、無電極光源ランプを挟んで相反する方向に磁力線を発生させる一対の磁力発生手段とを具備したマイクロ波放電光源装置を、映像表示装置に適用している。このように、無電極光源ランプにより連続使用にも耐えることができ、長寿命化が図られている。

しかしながら、特開２００１－１５５８８２号公報に提示されるマイクロ波放電光源装置は、マグネトロンを用いたものであり、サイズ・重量ともに大きくなってしまう。また、マイクロ波放電光源装置を構成するマグネトロン発振管は、その内部にフィラメント（陰極）および陽極などを有する一種の真空管構造となっている。それにより、無電極光源ランプは長寿命ではあるが、マグネトロン発

振管は、フィラメントの破損や電極の磨耗などにより長寿命とはならない。そして、マグネトロン発振管を駆動するには、数ｋＶもの高電圧を陽極に印加する必要があるため、その電源回路も大きいものになってしまうなどの課題があった。

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、マイクロ波を用いて、小型化および長寿命化を図った光源装置および当該光源装置を備えたプロジェクタを提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の光源装置は、高周波信号を出力する固体高周波発振部と、固体高周波発振部から出力された前記高周波信号が入力され、入力した高周波信号をマイクロ波として放射する導波部と、導波部から放射されたマイクロ波により発光する発光部とを有することを特徴とする。

また、上記光源装置において、固体高周波発振部は、高周波信号を発生する固体高周波発振器と、固体高周波発振器で発生する高周波信号を増幅する増幅器とを有し、導波部は、増幅器で増幅された高周波信号をマイクロ波として放射するアンテナ部と、導電性材料を含んで構成され、アンテナ部を収容し、かつアンテナ部から放射されたマイクロ波を反射することにより収束させる反射面に囲まれる空間を有する容器部とを有し、発光部は、容器部でマイクロ波を収束させる領域に設置され、容器部の外部に延出した部位を有し、マイクロ波により発光する発光物質が封入された無電極発光管部と、無電極発光管部の延出した部位を焦点または略焦点として無電極発光管部で発光した光束を反射させる反射部とを有することを特徴とする。

また、上記光源装置において、マイクロ波が放射される対象物からの反射波が増幅器に戻ることを阻止する安全部を増幅器とアンテナ部との間に有することを特徴とする。

また、上記光源装置において、固体高周波発振器は、弾性表面波共振子を有する弾性表面波発振器を有することを特徴とする。

また、上記光源装置において、弾性表面波共振子は、ダイヤモンド単結晶か、または多結晶ダイヤモンドに一致または近い弾性定数を有する硬質炭素かのいず

れかからなる第一の層と、第一の層の上に積層された圧電体層と、圧電体層の上に形成された櫛形電極（ＩＤＴ（Interdigital Transducer）電極）と、櫛形電極の上に積層された酸化珪素層とを有することを特徴とする。

また、上記光源装置において、固体高周波発振部は、固体高周波発振器に並列に接続され固体高周波発振器で発生する高周波信号を入力する複数の増幅器と、複数の増幅器で増幅された高周波信号を加算して出力する加算器とを有することを特徴とする。

また、上記光源装置において、容器の有する空間は、誘電率が１以上の部材を収容することを特徴とする。

また、上記光源装置において、固体高周波発振部、導波部および発光部は、ユニット化されていることを特徴とする。

また、上記光源装置において、高周波信号は、３００ＭＨｚ～３０ＧＨｚの周波数の信号であることを特徴とする。

また、本発明のプロジェクタは、高周波信号を出力する固体高周波発振部と、固体高周波発振部から出力された高周波信号を入力し、入力した高周波信号をマイクロ波として放射する導波部と、導波部から放射されたマイグロ波により発光する発光部とを有する光源装置と、光源装置で発光した光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調部と、光変調部により形成された光学像を投写する投写部とを有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

【図１】本発明の第１実施形態に係る光源装置をプロジェクタに適用した場合のプロジェクタの光学系の構成を示すブロック図。

【図２】光源装置の固体高周波発振部、導波部および発光部の概略構成を示すブロック図。

【図３】固体高周波発振部を構成する固体高周波発振器の概略構成を示すブロック図。

【図４】弾性表面波共振子の概略構成を示す断面図。

【図５】ダイヤモンドＳＡＷ発振器から出力される信号の周波数と強度との関係

を示す模式図。

【図６】プロジェクタの回路ブロック図。

【図７】プロジェクタの光学系の各構成部を具体的に示す図。

【図８】本発明の第２実施形態に係る光源装置の固体高周波発振部の別の構成を示すブロック図。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

（第１実施形態）

図１は、本発明の第１実施形態に係る光源装置をプロジェクタに適用した場合のプロジェクタの光学系の構成を示すブロック図である。図１を用いて、プロジェクタ１の光学系５の構成および動作を概略説明する。

図１に示すように、プロジェクタ１の光学系５は、光源装置１０と、照明光学系６０と、光変調部７０と、色合成光学系８０と、投写部９０とを有して構成されている。また、光源装置１０は、ＵＨＦ帯（３００ＭＨｚ～３ＧＨｚ）やＳＨＦ帯（３ＧＨｚ～３０ＧＨｚ）等の高周波信号を出力する固体高周波発振部１００と、固体高周波発振部１００から入力した高周波信号をマイクロ波として放射する導波部４００と、導波部４００から放射されたマイクロ波により発光する発光部５００とを有して構成されている。なお、照明光学系６０は、光源装置１０から射出された光束の照度を均一化し、各色光に分離する。そして、光変調部７０は、照明光学系６０で分離された各色光の光束に対して画像情報に応じて変調して光学像を形成する。色合成光学系８０は、照明光学系６０で色分離され光変調部７０で変調された各色光の光学像を合成する。投写部９０は、色合成光学系８０で合成された光学像を投写する。なお、光源装置１０は、固体高周波発振部１００と導波部４００と発光部５００とをユニット化して構成されている。ここでユニット化とは、いくつかの機能部が物理的に一体となっていることや、いくつかの機能部が機能的にまとまっていることを指す。

図２は、光源装置の固体高周波発振部、導波部および発光部の概略構成を示すブロック図である。図２を用いて、光源装置１０を構成する固体高周波発振部１

００、導波部４００および発光部５００の構成および動作を説明する。

図２に示すように、固体高周波発振部１００は、電源１１０と、固体高周波発振器２００である弾性表面波（Surface Acoustic Wave：ＳＡＷ）発振器２０１としてのダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２と、増幅器としての第１増幅器１２０とを有して構成されている。導波部４００は、ケーブル４１０とアンテナ部（以下、「アンテナ」とする）４２０と容器部（以下、「容器」とする）４３０と安全器４４０としてのアイソレータ４４１とを有して構成されている。発光部５００は、無電極発光管５１０と反射部５２０としてのリフレクタ５３０と保護ガラス５４０とを有して構成されている。

固体高周波発振部１００を詳細に説明する。電源１１０は、ダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２と第１増幅器１２０とに電力を供給している。また、本実施形態では、固体高周波発振器２００である弾性表面波発振器２０１としてダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２を用いている。そして、ダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２の後段は、第１増幅器１２０の前段に接続されている。そして、ダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２から出力された高周波信号は、第１増幅器１２０で増幅された後に出力される。この第１増幅器１２０から出力される高周波信号が、固体高周波発振部１００から出力される高周波信号となる。本実施形態では、固体高周波発振部１００からは、無電極発光管５１０内に封入される後述する発光物質５１１を励起して発光させる高周波出力レベルに増幅された２．４５ＧＨｚ帯の高周波信号を出力する。

なお、固体高周波発振部１００を構成する固体高周波発振器２００は、後述する弾性表面波共振子３００を用いた弾性表面波発振器２０１である。また、本実施形態では、弾性表面波発振器２０１としてダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２を用いている。よって、後述する弾性表面波共振子３００としてダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０を用いている。固体高周波発振器２００は、ダイヤモンドＳＡＷ発振器以外の固体高周波発振器を用いても良い。また、固体高周波発振器の固体とは、マグネトロン等を用いた真空管のような気体による発振器に対する表現であり、ダイヤモンドのような固体を用いた発振器という意味である。

導波部４００を詳細に説明する。導波部４００は、固体高周波発振部１００か

ら出力した高周波信号を導波してマイクロ波として放射するものであり、基本的にはマイクロ波を放射させるアンテナ４２０と、アンテナ４２０および後述する無電極発光管５１０を収容する容器４３０を有していれば良い。本実施形態では、アンテナ４２０に高周波信号を導くケーブル４１０と反射波対策としてアイソレータ４４１とを備えている。なお、ケーブル４１０とアンテナ４２０は、同軸ケーブルを用いて、芯線をアンテナ４２０として使用しても良い。

アイソレータ４４１は、固体高周波発振部１００の第１増幅器１２０の後段で、アンテナ４２０との間に設置されている。そのため、アンテナ４２０からマイクロ波を放射した結果として、対象物となる容器４３０や無電極発光管５１０などからの反射波が固体高周波発振部１００に戻ることを阻止し、第１増幅器１２０などの故障を防止している。ここで阻止とは、反射波をアイソレータ４４１の内部の抵抗体により熱として消費することで、反射波により第１増幅器１２０などが故障することない範囲にまで、第１増幅器などに戻る反射波を低減することを言う。

容器４３０は、導電性材料を含む部材により構成されており、容器４３０の内部には、マイクロ波を反射させる一対のマイクロ波反射面４３１，４３２と、このマイクロ波反射面４３１，４３２に囲まれた空間４３３を有して構成されている。そして、導波部４００のアンテナ４２０が、マイクロ波反射面４３１の略中心に所定の距離だけ空間４３３内部に突出する形態で設置されている。また、発光部５００の無電極発光管５１０が、マイクロ波反射面４３２の略中心に所定の距離だけ空間４３３内部に突出する形態で設置されている。ここで、マイクロ波反射面４３１，４３２は、アンテナ４２０から放射したマイクロ波が、マイクロ波反射面４３１，４３２で反射し、空間４３３内部に突出する無電極発光管５１０に収束するようにそれぞれ形成されている。また、アンテナ４２０と無電極発光管５１０とは、対向する位置関係となっている。

このように構成された容器４３０において、アンテナ４２０からマイクロ波が空間４３３内に放射されると、放射されたマイクロ波は、放射状に広がり、マイクロ波反射面４３１，４３２で反射され、設置された無電極発光管５１０の突出した部分に収束される。ここで、空間４３３は、マイクロ波反射面４３１，４３

２に囲まれ、アンテナ４２０で放射されたマイクロ波を外部に漏らさず効率よく閉じ込めることができる。なお、空間４３３には、本実施形態では、大気が収容されている。また、空間４３３は、マイクロ波反射面４３１，４３２によって完全に囲むことによって、マイクロ波を空間４３３の外部に漏らすことを防ぐことができる。

発光部５００を詳細に説明する。発光部５００は、無電極発光管５１０で発光した光束を反射させ、光変調部７０側に光束を射出するものである。発光部５００を構成する無電極発光管５１０は、フィラメントや電極構造を有さず、ガラス等の光を透過する材料によって管状形状を有して形成されている。本実施形態では、石英ガラスを用いている。また、無電極発光管５１０に封入される発光物質５１１は、例えばネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ハロゲン等の希ガスや、これらのガスと共に水銀やナトリウム等の金属や金属化合物等を封入しても良い。本実施形態では、水銀、希ガスおよび少量のハロゲンが封入されている。

また、無電極発光管５１０は、上述した管状形状を有しており、一方の端部が容器４３０の空間４３３内部に突出して設置され、他方の端部が、容器４３０の外部に延出している。この延出した部位となる先端側は、反射部５２０としてのリフレクタ５３０の内面側に突出してリフレクタ５３０に設置される。

そして、容器４３０の空間４３３の内部に突出して設置される無電極発光管５１０の一部は、マイクロ波が収束される領域に対応しており、この収束したマイクロ波により、無電極発光管５１０内部に封入される発光物質５１１は励起されて発光することになる。また、これにより、無電極発光管５１０の内部全域が発光することになり、リフレクタ５３０の内面側に突出する部分も発光する。

リフレクタ５３０は、石英ガラスで形成され内面側が放物面形状をなしている。放物面形状は、リフレクタ５３０の内面側に突出して設置される無電極発光管５１０の先端側が焦点または略焦点となるように形成されている。無電極発光管５１０の先端側が焦点となるのが望ましいが、略焦点でもよい。また、リフレクタ５３０の内面側には、可視光の反射率を向上させる誘電体の膜がコートされ反射面５３１が形成されている。これにより、リフレクタ５３０の内面側に突出する無電極発光管５１０で発光した光束は、放射状に広がり、反射面５３１で反射し、

略平行光束となり光変調部７０側に射出することになる。

なお、リフレクタ５３０の内面側の形状は楕円面形状でも良く、その場合には、楕円面で反射した光束を略平行光束とするための平行化凹レンズを配置した構成とすることでも良い。

保護ガラス５４０は、リフレクタ５３０の先端側に設置されており、プロジェクタ１から光源装置１０を取外した場合などによる発光部５００への粉塵の進入防止や、落下などにより発光部５００が破壊した場合の破片などの飛散防止を図っている。

また、光源装置１０は、光源装置用筐体１１（図７に図示）を有しており、固体高周波発振部１００、導波部４００および発光部５００を収容してユニット化されている。

以上の構成および動作により、光源装置１０は発光し光束を光変調部７０側に射出する。

図３は、固体高周波発振部を構成する固体高周波発振器の概略構成を示すブロック図である。図３を用いて固体高周波発振器２００の構成および動作を説明する。

固体高周波発振器２００（本実施形態では、弾性表面波発振器２０１としてのダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２）は、移相回路２１０、弾性表面波共振子３００としてのダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０、第２増幅器２２０および電力分配器２３０でループ回路２４０を構成し、電力分配器２３０の一方の出力側にバッファ回路２５０を接続した構成となっている。移相回路２１０は、電源１１０から制御電圧を入力してループ回路２４０の位相を可変させるものである。これら各ブロックは、一定の特性インピーダンス、例えば５０ohm に全て整合接続されている。なお、ダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０は、第２増幅器２２０が飽和状態となる入力電圧が供給されるように第２増幅器２２０の入力側に接続することができる。

これにより、ダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０を用いてＧＨｚ 帯での高周波信号をダイレクト発振させることが可能となる。また、整合を保ったまま第２増幅器２２０の出力パワーを電力分配器２３０からバッファ回路２５０を介して外部

に出力することができる。また、この回路構成により、ダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０に印加する電力を最小限として連続発振状態を継続することが可能となる。また、移相回路２１０により、高周波信号に周波数変調をかけることが可能となり、無電極発光管５１０に対して、マイクロ波周波数を可変・調整することが可能になる。なお、本実施形態では、ダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０は、２．４５ＧＨｚ 帯の高周波信号を出力する。また、移相回路２１０は用いなくても良く、その場合には、固体高周波発振器２００はダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０の特性により一意的に決まる周波数で発振する固定発振器となる。

図４は、弾性表面波共振子の概略構成を示す断面図である。図４を用いて、弾性表面波共振子３００の構造および製造方法を説明する。

図４に示すように、本実施形態では、弾性表面波共振子３００としてダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０を用いている。そして、珪素基板３１１をベースとして、上面にダイヤモンド単結晶層３１２が積層される。そして、ダイヤモンド単結晶層３１２の上には、圧電体層３１３（本実施形態では、酸化亜鉛（ＺｎＯ）の薄膜）が積層される。そして、この圧電体層３１３の上には、弾性表面波を励振するＩＤＴ電極３１４が設けられると共に、弾性表面波を反射する反射器電極（図示省略）が設けられている。また、ＩＤＴ電極３１４は、互いにかみ合うように配置された１組の櫛形電極で構成されている。そして、ＩＤＴ電極３１４および反射器電極の上には、酸化珪素層３１５が積層されている。酸化珪素層３１５は、動作周波数の温度依存性が、圧電体層３１３、ＩＤＴ電極３１４、ダイヤモンド単結晶層３１２と反対の特性を示すことから動作周波数の温度特性改善のために積層している。

なお、ダイヤモンド単結晶層３１２は、気相合成法により形成される。これ以外に、多結晶ダイヤモンドに一致または近い弾性定数を有する硬質炭素層を用いることもできる。また、圧電体層３１３は、ＺｎＯ以外に、ＡｌＮ、Ｐｂ（Ｚｒ，Ｔｉ）O_2等をスパッタ法や気相合成法などにより形成することができる。固体高周波発振器２００の発振特性がよりよくするにはダイヤモンド単結晶層３１２を用いるのが好ましいが、上述のように硬質炭素膜層を用いるようにしても良い。

上述したように、弾性表面波共振子３００としてのダイヤモンドＳＡＷ共振子

３１０は、積層構造をしており、半導体製造における微細加工技術を利用して製造されチップ化されている。また、チップ化された弾性表面波共振子３００やその他素子を実装し、固体高周波発振器２００を有する固体高周波発振部１００が形成され製造される。従って、固体高周波発振部１００はサイズが小型なものとなる。

図５は、ダイヤモンドＳＡＷ発振器から出力される信号の周波数と強度との関係を示す模式図である。ここで図５の横軸は周波数を示し、縦軸は強度を示している。

上述したダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０の構成により、図５に示すように、ダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２から出力される信号は、特定周波数f_1の高周波信号（ＧＨｚ帯）のみを出力する。また、急峻なダイレクト発振ができる。本実施形態では、特定周波数f_1は、２．４５ＧＨｚ帯の高周波信号を出力する。

図６は、プロジェクタの回路ブロック図である。図６を用いて、プロジェク１の回路構成と動作を説明する。

プロジェクタ１は、制御部８００、信号変換部８１０、画像処理部８２０、液晶パネル駆動部８３０、操作受付け部８４０、電源部８５０、記憶部８６０およびファン駆動部８７０などを有して構成される。また、各部は、バスラインＢにより互いに接続されている。そして、光学系５として、光源装置１０（固体高周波発振部１００、導波部４００、発光部５００）、光変調部７０および投写部９０などが構成される。

次に、各部の動作を説明する。

信号変換部８１０は、プロジェクタ１の本体外面に設置される画像入力端子８１５と接続されている。そして、画像入力端子８１５に接続された外部の画像信号供給装置（図示省略）から供給される例えばアナログ画像信号を受取る。なお、アナログ画像信号として、例えば、パーソナルコンピュータから出力されたコンピュータ画像を表すＲＧＢ信号や、ビデオレコーダやテレビジョン受像機から出力された動画を表すコンポジット画像信号などの画像信号が、画像入力端子８１５に供給される。そして、信号変換部８１０は、画像入力端子８１５から入力したアナログ画像信号をＡＤ変換して、デジタル画像信号として画像処理部８２０

に出力する。

画像処理部８２０は、入力したデジタル画像信号を後述する光変調部７０を構成する液晶パネル７１（図７参照）で表示するのに適した信号とするために、画像データを画像メモリ（いずれも図示省略）に書き込み、所定の条件で読み出すなどの画像処理を施した後、再度アナログ画像信号に変換して画像信号として液晶パネル駆動部８３０に出力する。また、画像処理とは、画像信号で表される画像を拡大および縮小することにより液晶パネル７１（図７参照）の持つ解像度に合わせるスケーリング処理や、画像信号の有する階調値を液晶パネル７１で表示するのに適した階調値に変換するγ補正処理などが含まれる。なお、このような画像処理部８２０によるスケーリング処理およびγ補正処理などの画像処理は、記憶部８６０に記憶されている画像処理手順を規定したファームウエアを実行することにより行われる。

液晶パネル駆動部８３０は、画像処理部８２０から出力した画像信号と、画像信号に基づく駆動電圧などを液晶パネル７１に供給し駆動する。

制御部８００は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）であり、バスラインＢを介して、各部と信号の送受信を行い、プロジェクタ１の動作を統括制御する。

記憶部８６０は、例えば、プロジェクタ１を起動させる場合の処理の手順と内容を指示する起動プログラムなど、プロジェクタ１の動作を指示および制御するための様々な制御プログラムや、ファームウエア、および付随するデータが記憶されている。

操作受付け部８４０は、プロジェクタ１の本体外面に設置される操作部８４１またはリモコン８４２に対し、使用者が操作を行うと、その操作入力を受付け、各種動作のトリガとなる操作信号を制御部８００に出力する。

ファン駆動部８７０は、制御部８００からのファン駆動コマンドに従い、駆動回路（図示せず）によりファン８７５を駆動（回転）させる。また、ファン８７５は、プロジェクタ１の内部に複数設置され、回転することにより、プロジェクタ１の外部から外気を吸気して、空気の流れを起し、発光部５００、光変調部７０および電源部８５０などで発生する熱を放熱させて、温まった空気をプロジェクタ１の外部に排気することにより冷却している。

電源部８５０は、外部電源８８０からの交流電力をプラグから導き、内蔵するＡＣ／ＤＣ変換部（いずれも図示省略）で変圧、整流および平滑などの処理を行い、安定化させた直流電圧をプロジェクタ１の各部に供給する。

光源装置１０の固体高周波発振部１００は、制御部８００からの制御コマンドに従い、発光部５００を発光（点灯）および非発光（消灯）を行う。

図７は、図１に示したプロジェクタの光学系の各構成部を具体的に示す図である。図７を用いて、プロジェクタ１の光学系５の構造および動作を説明する。

光学系５は、図１で記述したように、光源装置１０と照明光学系６０と光変調部７０と色合成光学系８０と投写部９０とから構成されている。そして、光源装置１０から射出された光束を光変調部７０で画像情報に応じて変調して光学像を形成し、投写部９０を介して、形成した光学像をスクリーンＳ（図６に図示）上に投写するものである。なお、光源装置１０において、固体高周波発振部１００および導波部４００の駆動により、マイクロ波が、発光部５００の無電極発光管５１０の内部に封入する発光物質５１１を励起し発光させるまでの構成および動作に関しては、図２を用いて説明しているため、ここでは、それ以降の光学系５の構成および動作を説明する。

光学系５は、図７に示すように、光源装置１０に加えて、照明光学系６０を構成するインテグレータ照明光学系６１と色分離光学系６２とリレー光学系６３と、光変調部７０と、色合成光学系８０と、投写部９０を構成する投写レンズ９１とから構成される。また、光学部品用筐体６５により、照明光学系６０と光変調部７０と色合成光学系８０とを構成する各部品が収容され、一体にユニット化されている。なお、本実施形態での光学系５を構成する照明光学系６０は、使用する光学系により、適宜変更や省略など行うことができる。

照明光学系６０を構成するインテグレータ照明光学系６１は、光源装置１０から射出された光束を照明光軸（一点鎖線で図示）に直交する面内における照度を均一にするための光学系である。このインテグレータ照明光学系６１は、光源装置１０、第１レンズアレイ６１１、第２レンズアレイ６１２、偏光変換素子６１３、および重畳レンズ６１４を備えて構成される。

第１レンズアレイ６１１は、照明光軸方向から見て略矩形形状の輪郭を有する

小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズは、光源装置１０から射出された光束を部分光束に分割し、照明光軸方向に射出する。

第２レンズアレイ６１２は、第１レンズアレイ６１１と略同様の構成であり、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有する。この第２レンズアレイ６１２は、重畳レンズ６１４とともに、第１レンズアレイ６１１の各小レンズの像を後述する液晶パネル７１上に結像させる機能を有する。

偏光変換素子６１３は、第２レンズアレイ６１２からの光を略１種類の偏光光に変換するものであり、これにより、光変調部７０での光の利用効率が高められている。詳細には、偏光変換素子６１３によって略１種類の偏光光に変換された各部分光束は、重畳レンズ６１４によって最終的に光変調部７０の後述する液晶パネル７１上にほぼ重畳される。偏光光を変調するタイプの液晶パネル７１を用いたプロジェクタでは、１種類の偏光光しか利用できないため、ランダムな偏光光を発する無電極発光管５１０からの光束の略半分が利用されない。このため、偏光変換素子６１３を用いることにより、無電極発光管５１０から射出された光束を略１種類の偏光光に変換し、光変調部７０における光の利用効率を高めている。

色分離光学系６２は、２枚のダイクロイックミラー６２１，６２２と、反射ミラー６２３とを備える。インテグレータ照明光学系６１から射出された複数の部分光束は、２枚のダイクロイックミラー６２１，６２２により赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の３色の色光に分離される。

リレー光学系６３は、入射側レンズ６３１と、一対のリレーレンズ６３３と反射ミラー６３２，６３５とを備えている。このリレー光学系６３は、本実施形態では、色分離光学系６２で分離された色光である青色光を光変調部７０の後述する青色光用の液晶パネル７１Ｂまで導く機能を有している。

この際、色分離光学系６２のダイクロイックミラー６２１では、インテグレータ照明光学系６１から射出された光束のうち、緑色光成分と青色光成分とは透過し、赤色光成分は反射する。ダイクロイックミラー６２１によって反射した赤色光は、反射ミラー６２３で反射し、フィールドレンズ６１９を通って、赤色光用の液晶パネル７１Ｒに到達する。このフィールドレンズ６１９は、第２レンズア

レイ６１２から射出された各部分光束をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。青色光および緑色光用の液晶パネル７１Ｂ，７１Ｇの光入射側に設けられたフィールドレンズ６１９も同様である。

また、ダイクロイックミラー６２１を透過した青色光と緑色光のうち、緑色光は、ダイクロイックミラー６２２によって反射し、フィールドレンズ６１９を通って、緑色光用の液晶パネル７１Ｇに到達する。一方、青色光は、ダイクロイックミラー６２２を透過してリレー光学系６３を通り、さらにフィールドレンズ６１９を通って、青色光用の液晶パネル７１Ｂに到達する。なお、青色光にリレー光学系６３が用いられているのは、青色光の光路の長さが他の色光の光路の長さよりも長いため、光の発散等による光の利用効率の低下を防止するためである。すなわち、入射側レンズ６３１に入射した部分光束をそのまま、フィールドレンズ６１９に伝えるためである。なお、リレー光学系６３には、３つの色光のうちの青色光を通す構成としたが、これに限らず、例えば、赤色光を通す構成としても良い。

光変調部７０は、入射された光束を画像情報に応じて変調してカラー画像を形成する。この光変調部７０は、色分離光学系６２で分離された各色光が入射される３つの入射偏光板７２（赤色光用を赤色光入射偏光板７２Ｒ、緑色光用を緑色光入射偏光板７２Ｇ、青色光用を青色光入射偏光板７２Ｂとする）を備える。また、各入射偏光板７２の後段に設置される光変調装置としての３つの液晶パネル７１（赤色光用を赤色光液晶パネル７１Ｒ、緑色光用を緑色光液晶パネル７１Ｇ、青色光用を青色光液晶パネル７１Ｂとする）を備える。また、各液晶パネル７１の後段に設置される３つの射出偏光板７３（赤色光用を赤色光射出偏光板７３Ｒ、緑色光用を緑色光射出偏光板７３Ｇ、青色光用を青色光射出偏光板７３Ｂとする）を備える。

色合成光学系８０は、１つのクロスダイクロイックプリズム８１を備える。

液晶パネル７１（７１Ｒ，７１Ｇ，７１Ｂ）は、例えば、ポリシリコンＴＦＴ（Thin Film Transistor）をスイッチング素子として用いたものであり、対向配置される一対の透明基板内に液晶が密封封入されている。そして、この液晶パネル７１は、入射偏光板７２を介して入射する光束を画像情報に応じて変調して射

出する。

入射偏光板７２は、色分離光学系６２で分離された各色光のうち、一定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものであり、サファイアガラス等の基板に偏光膜が貼付されたものである。また、射出偏光板７３も、入射偏光板７２と略同様に構成され、液晶パネル７１から射出された光束のうち、所定方向の偏光光のみ透過させ、その他の光束を吸収するものであり、透過させる偏光光の偏光軸は、入射偏光板７２における透過させる偏光光の偏光軸に対して直交するように設定されている。

クロスダイクロイックプリズム８１は、射出偏光板７３から射出され、色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成するものである。このクロスダイクロイックプリズム８１には、赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが、４つの直角プリズムの界面に沿って略Ｘ字状に設けられ、これらの誘電体多層膜により３つの色光が合成される。クロスダイクロイックプリズム８１によって合成された色光は、投写部９０を構成する投写レンズ９１の方向に射出される。そして、クロスダイクロイックプリズム８１から射出された映像光は、投写レンズ９１により、スクリーンＳ上に投写される。

なお、上述した液晶パネル７１（７１Ｒ，７１Ｇ，７１Ｂ）、射出偏光板７３（７３Ｒ，７３Ｇ，７３Ｂ）およびクロスダイクロイックプリズム８１は、一体となるようにユニット化されている。

上述した、第１実施形態によれば以下の効果が得られる。

（１）本実施形態の光源装置１０によれば、固体高周波発振部１００と導波部４００と発光部５００とにより、フィラメントや真空管構造を有し、サイズの大きいマグネトロン発振管を用いることなく、マイクロ波を放射させて、発光部５００（無電極発光管５１０）を発光させる。そして、発光部５００で発光した光束を光変調部７０で画像情報に応じて変調して光学像を形成し、投写部９０を介して形成された光学像を投写する。これにより、固体高周波発振部１００の小型化および長寿命化と、発光部５００の長寿命化を図ることができる。従って、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１の小型化および長寿命化を図ることが可能となる。

（２）本実施形態の光源装置１０によれば、アンテナ４２０は、導電性材料を含んで構成される容器４３０の空間４３３内でマイクロ波を放射することなどにより、マイクロ波の漏れを抑制することが可能となるため、ＩＳＭ帯で使用されているBluetooth（登録商標）、Zigbee（登録商標）、Home RF、WLAN等の無線通信機器や医療機器などに対する悪影響を抑制することができる光源装置１０を提供できる。また、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１は、ＩＳＭ帯で使用されているBluetooth（登録商標）、Zigbee（登録商標）、Home RF、WLAN等の無線通信機器や医療機器に対する悪影響を抑制することができる。

（３）本実施形態の光源装置１０によれば、安全器４４０としてのアイソレータ４４１は、固体高周波発振部１００の第１増幅器１２０の後段で、アンテナ４２０との間に設置されている。そのため、アンテナ４２０からマイクロ波を放射した結果として、対象物となる容器４３０や無電極発光管５１０などからの反射波が固体高周波発振部１００に戻ることを阻止し、第１増幅器１２０などの故障を防止できる。従って、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１は、更に安全性が向上する。

（４）本実施形態の光源装置１０によれば、固体高周波発振部１００を構成する固体高周波発振器２００は、弾性表面波共振子３００を有する弾性表面波発振器２０１を備えている。そのため、ＧＨｚ帯での動作周波数付近での急峻なダイレクト発振が可能で、低位相ノイズ特性を持たせることが可能となると共に、高精度で高性能な基本周波数の発振信号を得ることができる。よって、光源装置１０は、マイクロ波の出力周波数を安定的に維持し、無電極発光管５１０内で安定して発光する。従って、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１は、安定した輝度を維持して投写することが可能となる。

（５）本実施形態の光源装置１０によれば、弾性表面波共振子３００は、ダイヤモンド単結晶層３１２（または、多結晶ダイヤモンドに一致または近い弾性定数を持つ硬質炭素層の上に積層された圧電体層）、圧電体層３１３、ＩＤＴ電極３１４および酸化珪素層３１５の積層構造となっている。これにより、弾性表面波の伝達速度を高速化することができ、より高い周波数まで発振させることが可能となる。そして、他の基板材料と比較して弾性表面波共振子３００の電極幅を広

くすることができるため、耐電力特性を向上させることができる。

また、弾性表面波共振子３００の積層構造により、温度変動に対する周波数変動を小さくすることができるため、周波数温度特性が向上する。そして、温度変動に起因する弾性表面波発振器２０１の周波数変動を抑制することができ、マイクロ波出力を安定化させることができる。それにより、無電極発光管５１０内で安定して発光物質５１１を発光させることが可能となる。従って、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１は、更に安定した輝度を維持して投写することが可能となる。

（６）本実施形態の光源装置１０によれば、固体高周波発振部１００、導波部４００および発光部５００は、光源装置１０としてユニット化されているため、取扱い易さが向上する。また、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１は、プロジェクタ１への光源装置１０の組込みや取外しなどの作業性が向上する。

（７）本実施形態の光源装置１０によれば、弾性表面波共振子３００は、積層構造をしており、半導体製造における微細加工技術を利用して製造されるため、小型化でき、軽量化も図れる。これにより、弾性表面波共振子３００を用いる固体高周波発振部１００は小型化でき、軽量化も図れる。従って、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１の小型化・軽量化が図れる。

（８）本実施形態の光源装置１０によれば、弾性表面波共振子３００としてのダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０は、積層構造をしており、半導体製造における微細加工技術を利用して製造されている。それにより、共振子毎の共振周波数のバラツキが無い。また、弾性表面波共振子３００としてのダイヤモンドＳＡＷ共振子３１０は、移相回路２１０から信号を入力すると直ちに基板に弾性表面波を励起して、この弾性表面波の周波数に応じた高周波信号（本実施形態では２．４５ＧＨｚ帯）を出力する。よって、弾性表面波共振子３００を備えた固体高周波発振部１００から、電源投入すると直ちに高周波信号を出力することができるため、直ちに導波部４００のアンテナ４２０からマイクロ波を放射でき、直ちに発光部５００の無電極発光管５１０を発光させることができる。従って、この光源装置１０を用いるプロジェクタ１は、電源投入すると発光部５００の無電極発光管５１０が直ちに発光し、光変調部７０で形成された光学像を直ちに投写するこ

とができる。従来の高圧水銀ランプなどの放電ランプを用いた場合には、プロジェクタの電源を投入しても、放電ランプの特性上、徐々に発光して輝度が上がるため、所定の輝度に達するまでには、数分かかっていた。しかし、本発明のマイクロ波を用いたプロジェクタ１においては、プロジェクタ１の電源を投入すると、直ちに所定の輝度となる発光を行うことができるため、待つことなくプロジェクタ１を使用でき、プロジェクタ１の利便性が向上する。

（９）従来の高圧水銀ランプなどの放電ランプを用いるプロジェクタの場合には、放電ランプを発光させるための、電源となるバラストなどが必要であり、３００Ｗ程度の電力を供給するには、プロジェクタ１の電源部８５０とほぼ同等の大きさ（体積）が必要であり、プロジェクタの小型化のネックとなっていた。これに対し、本発明の光源装置１０を用いたプロジェクタ１によれば、固体高周波発振部１００のみで放電ランプの発光が可能となり、バラストが不必要となるため、プロジェクタ１の小型化が図れる。

（第２実施形態）

図８は、本発明の第２実施形態に係る光源装置の固体高周波発振部の別の構成を示すブロック図である。図８を用いて、固体高周波発振部９００の構成および動作を説明する。なお、第１実施形態と同様の構成部分には同番号を付す。

図８に示すように、第２実施形態の固体高周波発振部９００は、第１実施形態での固体高周波発振部１００と比較して、複数の第１増幅器１２０と加算器９１０とを用いる構成となることが異なる。

固体高周波発振部９００は、固体高周波発振器２００としてのダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２と複数の第１増幅器１２０と加算器９１０と電源１１０とを備えて構成される。電源１１０は、ダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２と、各第１増幅器１２０に電力を供給している。またダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２と加算器９１０との間に複数の第１増幅器１２０が並列接続されている。そしてダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２から出力された高周波信号は、各第１増幅器１２０に入力される。各第１増幅器１２０は、ダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２から入力した高周波信号を増幅して、加算器９１０に出力する。加算器９１０は、各第１増幅器１２０から入力した高周波信号を加算して、この加算された高周波信号を

出力する。この加算器９１０から出力される高周波信号が、固体高周波発振部９００から出力される高周波信号となる。

上述した、第２実施形態によれば、第１実施形態での効果に加えて、以下の効果が更に得られる。

（１）本実施形態の固体高周波発振部９００によれば、ダイヤモンドＳＡＷ発振器２０２から入力した高周波信号を各第１増幅器１２０で増幅し、加算器９１０で合成しているので、高周波信号をより高出力化することができる。この固体高周波発振部９００をプロジェクタ１に用いると固体高周波発振部１００に比べて、更に高出力のマイクロ波を放射することが可能となり、発光部５００の無電極発光管５１０は、より高輝度で発光する。従って、この光源装置１０をプロジェクタ１に用いることにより、高輝度な光学像を投写するプロジェクタ１を提供できる。

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されず、種々の変更や改良等加えることが可能である。変形例を以下に述べる。

（変形例１）前記実施形態での、発光部５００のリフレクタ５３０の反射面５３１は放物面形状を用いており、無電極発光管５１０からの光束を反射させて略平行光束にしているが、これは、発光部５００以降のプロジェクタ１の光学系５の構成がレンズアレイインテグレータの方式を用いているからである。これに対し、ロッドインテグレータの方式を用いる場合には、反射した光束が集光してロッドに入射するように、リフレクタ５３０の反射面の形状を適宜形成することで対応できる。

（変形例２）前記実施形態でのプロジェクタ１は、光変調装置として液晶パネル７１を用いている。しかし、これに限らず、一般に、入射光を画像情報に応じて変調するものであればよく、マイクロミラー型光変調装置などを使用しても良い。なお、マイクロミラー型光変調装置としては、例えば、ＤＭＤ（Digital Micromirror Device）を用いることができる。なお、マイクロミラー型光変調装置を用いた場合には、入射偏光板や射出偏光板などは不要とすることができ、偏光変換素子も不要とすることができる。

（変形例３）前記実施形態での光源装置１０は、透過型液晶方式のプロジェク

タ１に用いられている。しかし、これに限らず、反射型液晶方式であるＬＣＯＳ（Liquid Crystal On Silicon）方式などを採用したプロジェクタに用いられても同様の効果を奏することが可能である。

（変形例４）前記実施形態での光変調部７０は、液晶パネル７１を３枚使用する３板方式を用いている。しかし、これに限らず、液晶パネルを１枚使用する単板方式を用いても良い。なお、単板方式を用いた場合には、照明光学系６０の色分離光学系６２や色合成光学系８０などは不要とすることができる。

（変形例５）前記実施形態での光源装置１０は、外部に設置されるスクリーンＳに光学像の投写を行うフロントタイプのプロジェクタ１に適用している。しかし、これに限らず、プロジェクタの内部にスクリーンを有して、そのスクリーンに光学像を投写するリアタイプのプロジェクタにも適用可能である。

（変形例６）前記実施形態での導波部４００の容器４３０に形成される空間４３３内は、大気が収容されているが、誘電率１以上の部材として、例えば高分子材料を収容しても良い。このような構造にすることで、大気に比べ、更にアンテナの長さを短くすることができるため、容器４３０の小型化が図れる。従って、光源装置１０の小型化が更に図られ、プロジェクタ１の小型化を更に向上することができる。

（変形例７）前記実施形態でのプロジェクタ１に電圧調整部を設け、固体高周波発振部１００の第１増幅器１２０の増幅度を可変とすることでも良い。このような構成にすることで、マイクロ波の出力パワーを可変できるため、無電極発光管５１０の発光する光束の輝度を可変できる。従って、投写する映像のシーン（例えば、明るいシーンや暗いシーン）に合わせて、増幅度を調整することにより、プロジェクタ１から投写される映像光の輝度を映像のシーンに合わせて調整を行うことができる。

（変形例８）前記実施形態での導波部４００は、安全器４４０としてアイソレータ４４１を有しているが、反射波の影響がない場合には、アイソレータ４４１を用いなくても良い。また、その他のノイズなどによる固体高周波発振部１００への影響がある場合には、適宜安全器４４０の構成内容を変更または追加しても良い。

（変形例９）前記実施形態での光源装置１０は、固体高周波発振部１００で２．４５ＧＨｚ帯の高周波信号を出力し、導波部４００のアンテナ４２０からマイクロ波として放射しているが、これに限らず、容器４３０からマイクロ波が漏れないことを前提に、弾性表面波共振子３００の構成を適宜変更することにより、色々な高周波信号を出力し、マイクロ波として放射して、無電極発光管５１０を発光させることも可能となる。また、このようにすることで、無電極発光管５１０に封入する発光物質５１１の種類や発光具合（発光色の具合）に合わせるマイクロ波を放射させることも可能となる。

（変形例１０）前記実施形態での光源装置１０は、プロジェクタ１の光源として適用している。しかし、これに限らず、小型軽量の光源装置１０は、他の光学機器に適用しても良い。また、航空、船舶、車輌などの照明機器や、屋内照明機器などへも好適に適用することができる。

以上説明したように、本発明の光源装置によれば、固体高周波発振部と導波部とにより、フィラメントや真空管構造を有し、サイズの大きいマグネトロン発振管を用いることなく、マイクロ波を放射させて、発光部を発光させる。これにより、固体高周波発振部の小型化および長寿命化と、発光部の長寿命化を図ることができる。

請求の範囲

1．高周波信号を出力する固体高周波発振部と、前記固体高周波発振部から出力された前記高周波信号が入力され、入力した前記高周波信号をマイクロ波として放射する導波部と、

前記導波部から放射された前記マイクロ波により発光する発光部とを有することを特徴とする光源装置。

2．請求項1に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振部は、前記高周波信号を発生する固体高周波発振器と、当該固体高周波発振器で発生する前記高周波信号を増幅する増幅器とを有し、

前記導波部は、前記増幅器で増幅された前記高周波信号を前記マイクロ波として放射するアンテナ部と、導電性材料を含んで構成され、前記アンテナ部を収容し、かつ前記アンテナ部から放射された前記マイクロ波を反射することにより収束させる反射面に囲まれる空間を有する容器部とを有し、

前記発光部は、前記容器部で前記マイクロ波を収束させる領域に設置され、前記容器部の外部に延出した部位を有し、前記マイクロ波により発光する発光物質が封入された無電極発光管部と、当該無電極発光管部の前記延出した部位を焦点または略焦点として前記無電極発光管部で発光した光束を反射させる反射部とを有することを特徴とする光源装置。

3．請求項1または請求項2に記載の光源装置であって、

前記マイクロ波が放射される対象物からの反射波が前記増幅器に戻ることを阻止する安全部を前記増幅器と前記アンテナ部との間に有することを特徴とする光源装置。

4．請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振器は、弾性表面波共振子を有する弾性表面波発振器を有することを特徴とする光源装置。

5．請求項4に記載の光源装置であって、

前記弾性表面波共振子は、ダイヤモンド単結晶か、または多結晶ダイヤモンド

に一致または近い弾性定数を有する硬質炭素かのいずれかからなる第一の層と、前記第一の層の上に積層された圧電体層と、当該圧電体層の上に形成された櫛形電極と、当該櫛形電極の上に積層された酸化珪素層とを有することを特徴とする光源装置。

6．請求項１～請求項５のいずれか一項に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振部は、前記固体高周波発振器に並列に接続され前記固体高周波発振器で発生する前記高周波信号を入力する複数の前記増幅器と、当該複数の前記増幅器で増幅された高周波信号を加算して出力する加算器とを有することを特徴とする光源装置。

7．請求項２に記載の光源装置であって、

前記容器の有する前記空間は、誘電率が１以上の部材を収容することを特徴とする光源装置。

8．請求項１～請求項７のいずれか一項に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振部、前記導波部および前記発光部は、ユニット化されていることを特徴とする光源装置。

9．請求項１～請求項８のいずれか一項に記載の光源装置であって、

前記高周波信号は、３００ＭＨｚ～３０ＧＨｚの周波数の信号であることを特徴とする光源装置。

１０．高周波信号を出力する固体高周波発振部と、前記固体高周波発振部から出力された前記高周波信号を入力し、入力した前記高周波信号をマイクロ波として放射する導波部と、前記導波部から放射された前記マイクロ波により発光する発光部とを有する光源装置と、

前記光源装置で発光した光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調部と、

前記光変調部により形成された前記光学像を投写する投写部とを有することを特徴とするプロジェクタ。

補正書の請求の範囲

[2007年3月16日（16.03.2007）国際事務局受理]

1．高周波信号を出力する固体高周波発振部と、前記固体高周波発振部から出力された前記高周波信号が入力され、入力した前記高周波信号をマイクロ波として放射する導波部と、

前記導波部から放射された前記マイクロ波により発光する発光部とを有することを特徴とする光源装置。

2．請求項1に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振部は、前記高周波信号を発生する固体高周波発振器と、当該固体高周波発振器で発生する前記高周波信号を増幅する増幅器とを有し、

前記導波部は、前記増幅器で増幅された前記高周波信号を前記マイクロ波として放射するアンテナ部と、導電性材料を含んで構成され、前記アンテナ部を収容し、かつ前記アンテナ部から放射された前記マイクロ波を反射することにより収束させる反射面に囲まれる空間を有する容器部とを有し、

前記発光部は、前記容器部で前記マイクロ波を収束させる領域に設置され、前記容器部の外部に延出した部位を有し、前記マイクロ波により発光する発光物質が封入された無電極発光管部と、当該無電極発光管部の前記延出した部位を焦点または略焦点として前記無電極発光管部で発光した光束を反射させる反射部とを有することを特徴とする光源装置。

3．請求項2に記載の光源装置であって、

前記マイクロ波が放射される対象物からの反射波が前記増幅器に戻ることを阻止する安全部を前記増幅器と前記アンテナ部との間に有することを特徴とする光源装置。

4．請求項2または請求項3に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振器は、弾性表面波共振子を有する弾性表面波発振器を有することを特徴とする光源装置。

5．請求項4に記載の光源装置であって、

前記弾性表面波共振子は、ダイヤモンド単結晶か、または多結晶ダイヤモンドに一致または近い弾性定数を有する硬質炭素かのいずれかからなる第一の層と、

前記第一の層の上に積層された圧電体層と、当該圧電体層の上に形成された櫛形電極と、当該櫛形電極の上に積層された酸化珪素層とを有することを特徴とする光源装置。

６．請求項２～請求項５のいずれか一項に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振部は、前記固体高周波発振器に並列に接続され前記固体高周波発振器で発生する前記高周波信号を入力する複数の前記増幅器と、当該複数の前記増幅器で増幅された高周波信号を加算して出力する加算器とを有することを特徴とする光源装置。

７．請求項２に記載の光源装置であって、

前記容器部の有する前記空間は、誘電率が１以上の部材を収容することを特徴とする光源装置。

８．請求項１～請求項７のいずれか一項に記載の光源装置であって、

前記固体高周波発振部、前記導波部および前記発光部は、ユニット化されていることを特徴とする光源装置。

９．請求項１～請求項８のいずれか一項に記載の光源装置であって、

前記高周波信号は、３００ＭＨｚ～３０ＧＨｚの周波数の信号であることを特徴とする光源装置。

１０．高周波信号を出力する固体高周波発振部と、前記固体高周波発振部から出力された前記高周波信号を入力し、入力した前記高周波信号をマイクロ波として放射する導波部と、前記導波部から放射された前記マイクロ波により発光する発光部とを有する光源装置と、

前記光源装置で発光した光束を画像情報に応じて変調して光学像を形成する光変調部と、

前記光変調部により形成された前記光学像を投写する投写部とを有することを特徴とするプロジェクタ。

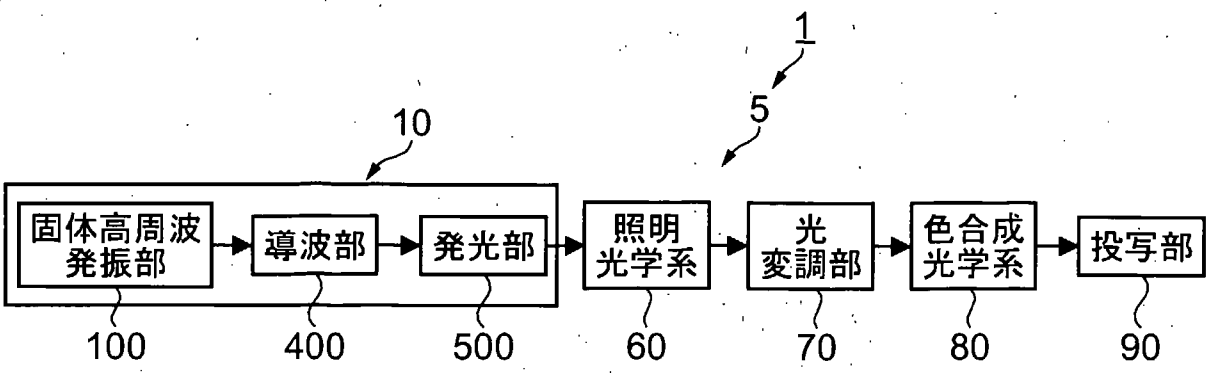
１１．請求項１に記載の光源装置であって、

前記導波部は、前記高周波信号を前記マイクロ波として放射するアンテナ部と、前記アンテナ部から放射された前記マイクロ波を収束させる容器部とを有し、

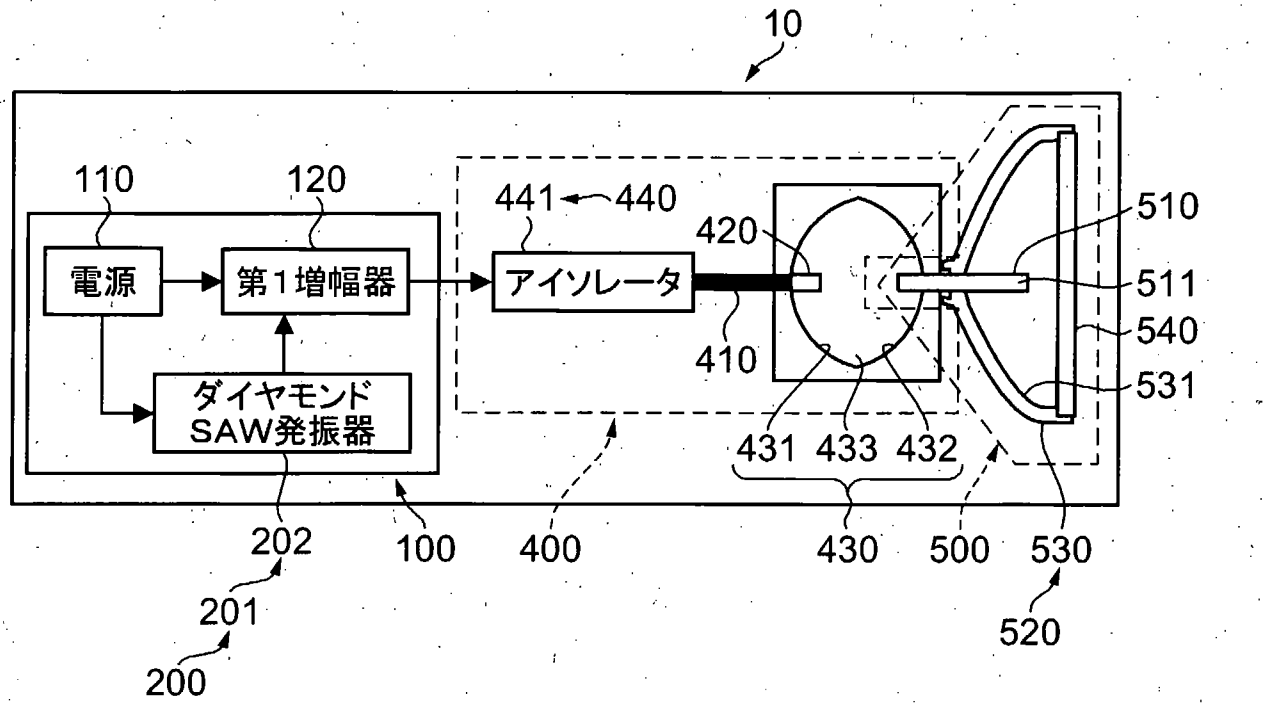
前記発光部は、前記容器部で前記マイクロ波を収束させる領域に設置され、前

記容器部の外部に延出した部位を有し、前記マイクロ波により発光する発光物質が封入された無電極発光管部を有することを特徴とする光源装置。

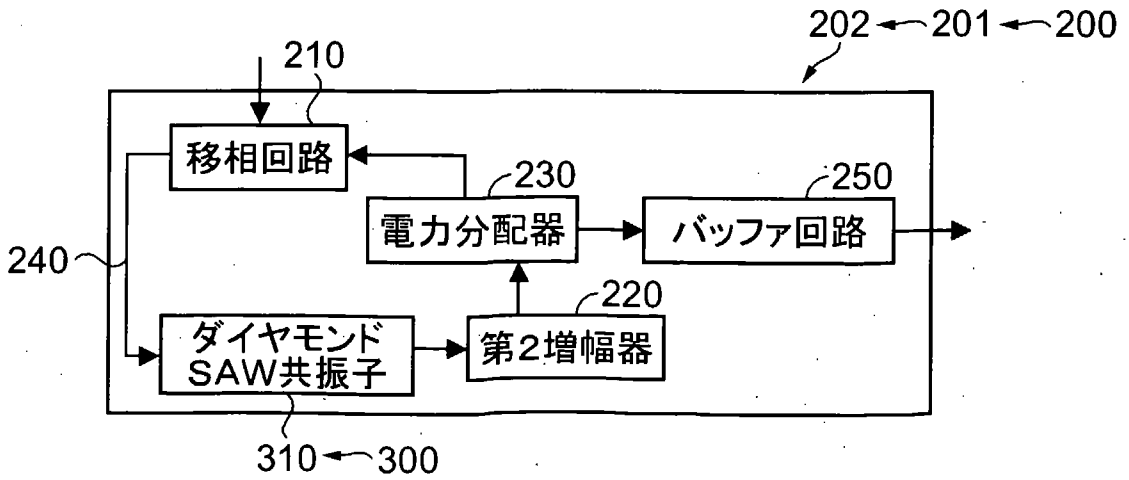
【図1】


1
5
10
固体高周波発振部
導波部
発光部
照明光学系
光変調部
色合成光学系
投写部
100
400
500
60
70
80
90

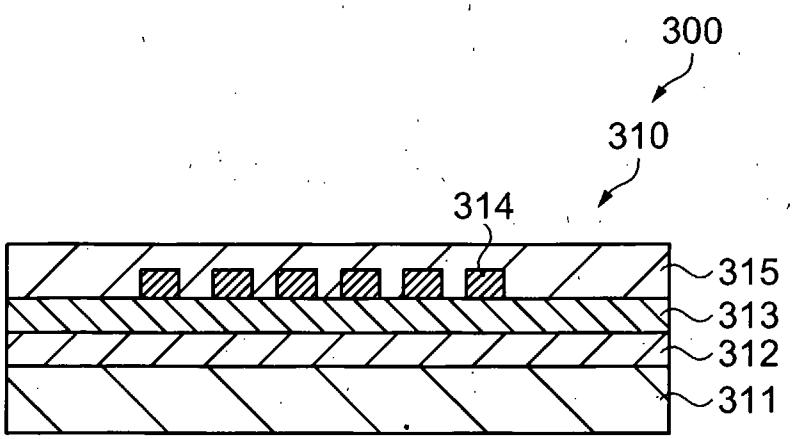
【図2】


10
110
120
441
440
420
510
電源
第1増幅器
アイソレータ
511
540
410
ダイヤモンドSAW発振器
531
431
433
432
202
100
400
430
500
530
201
520
200

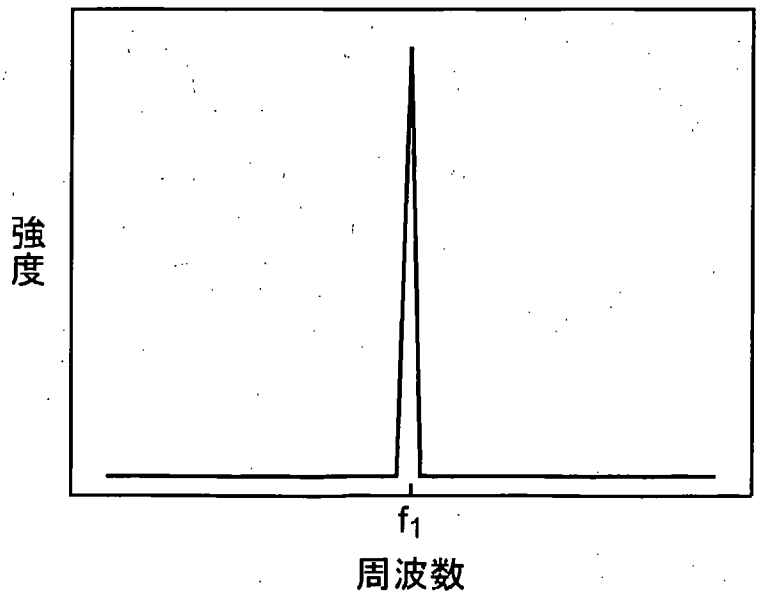
【図3】


202
201
200
210
移相回路
230
250
電力分配器
バッファ回路
240
220
ダイヤモンドSAW共振子
第2増幅器
310
300

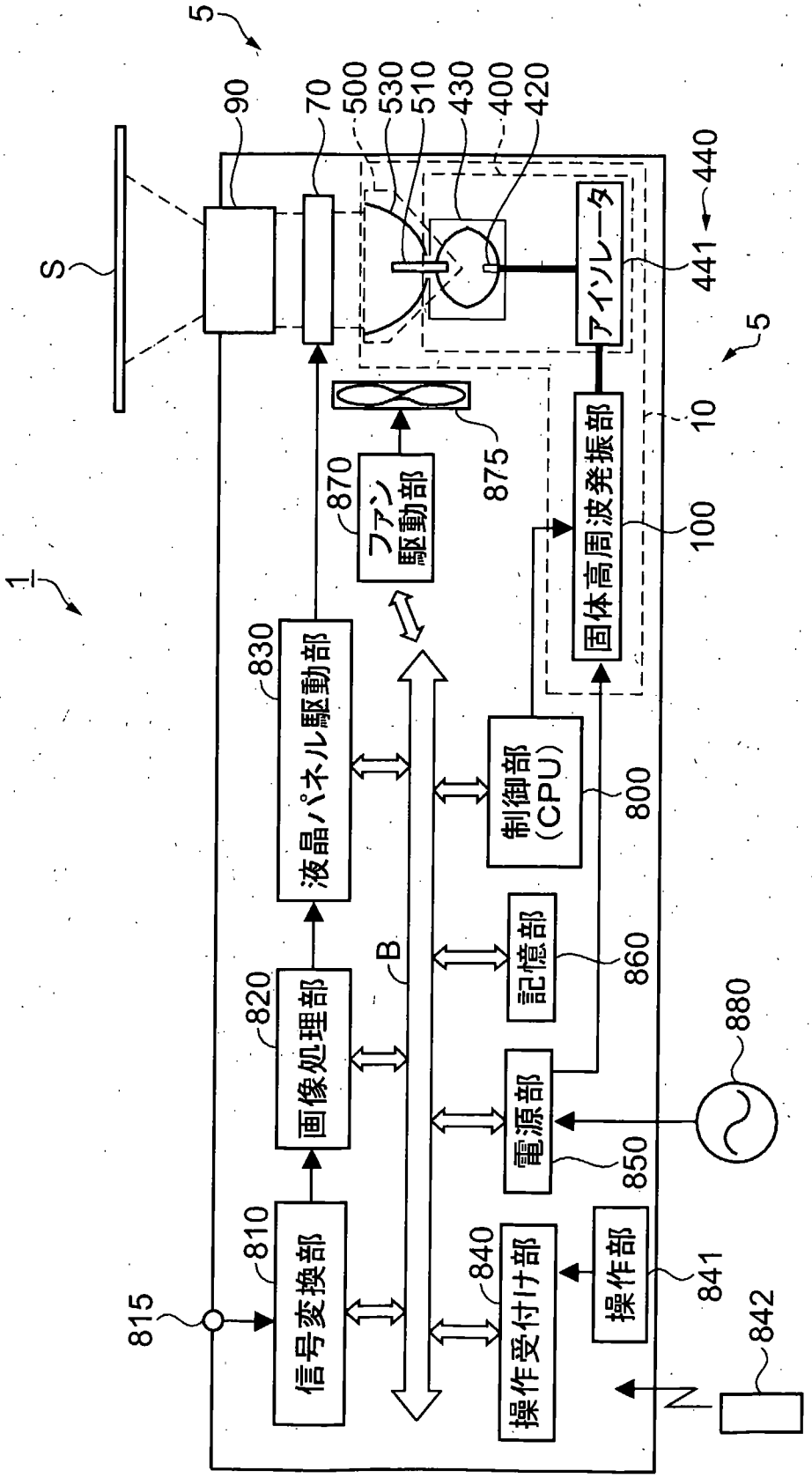
【図4】



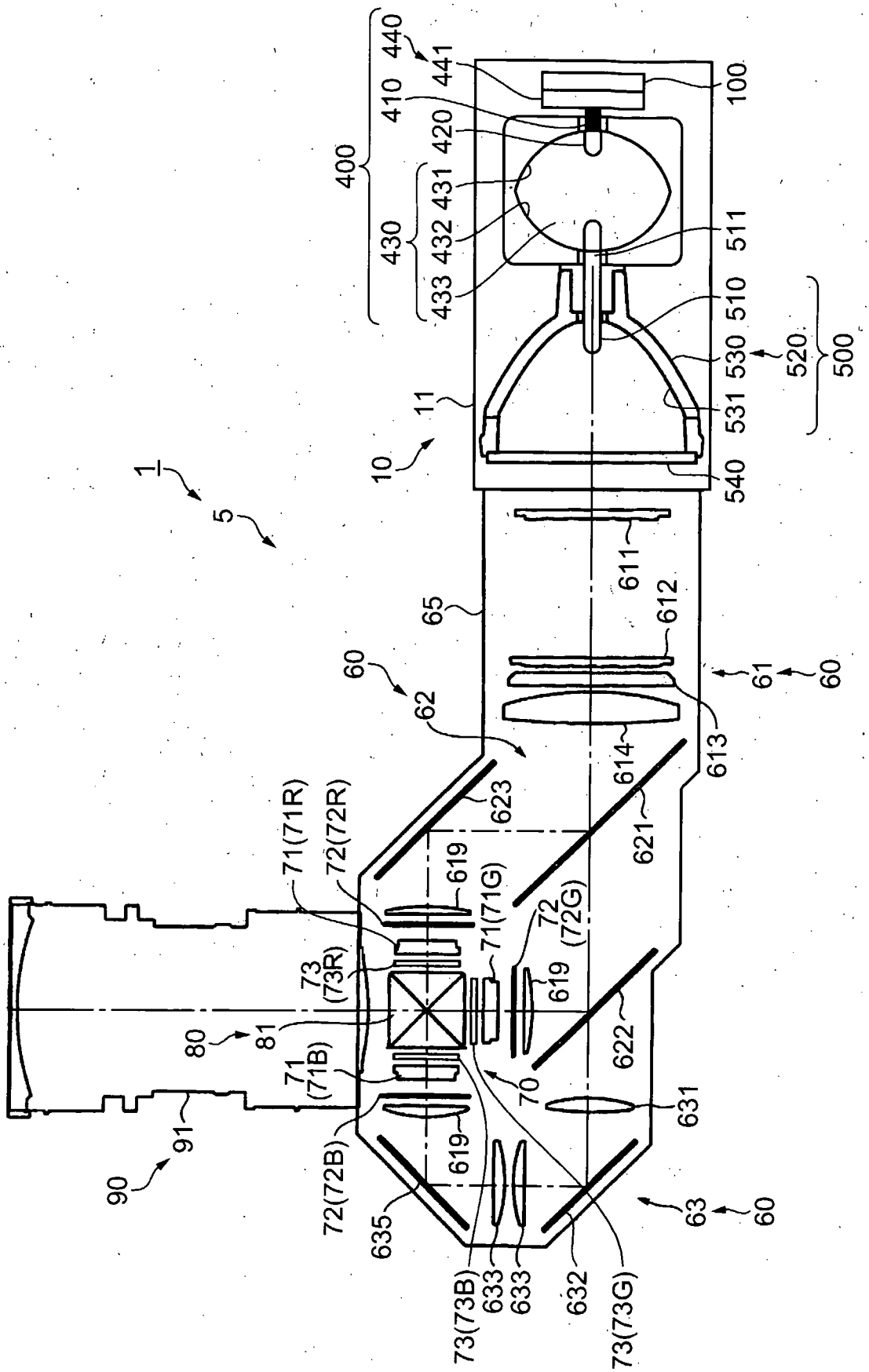
【図5】



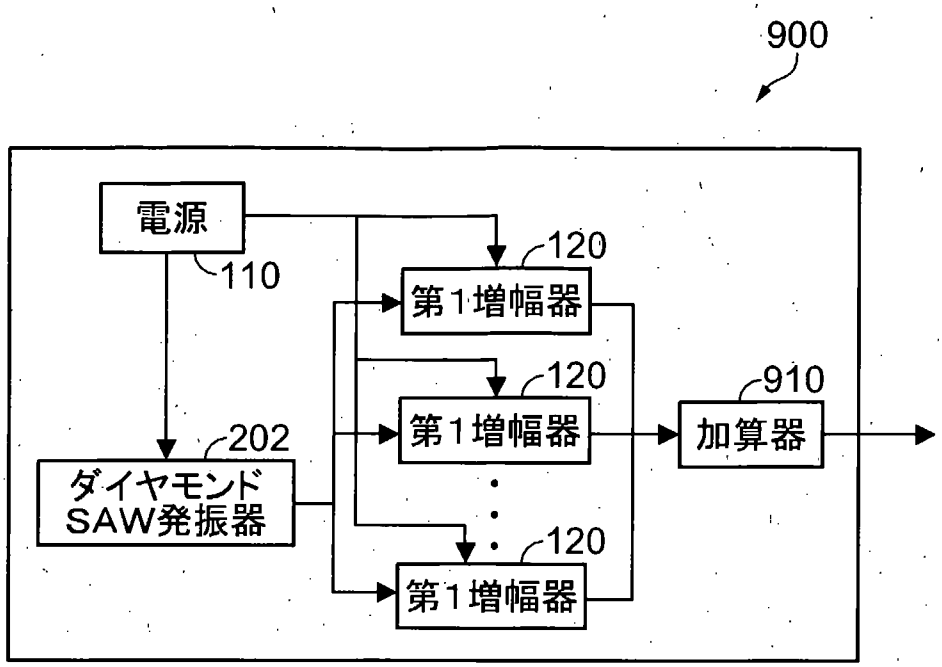
【図6】


5
90
70
500
530
510
430
400
420
440
441
アイソレータ
S
5
10
固体高周波発振部
100
875
870
ファン駆動部
1
830
液晶パネル駆動部
制御部(CPU)
800
820
画像処理部
B
記憶部
860
880
電源部
850
815
810
信号変換部
840
操作受付け部
操作部
841
842

【図7】


1
5
10
11
100
400
410
420
430
431
432
433
440
441
500
510
511
520
530
531
540
60
61
611
612
613
614
62
621
622
623
63
631
632
635
65
70
71(71R)
71(71G)
71(71B)
72(72R)
72(72G)
72(72B)
73(73R)
73(73G)
73(73B)
619
633
80
81
90
91

【図8】


900
電源
110
120
第1増幅器
120
第1増幅器
910
加算器
202
ダイヤモンド
SAW発振器
120
第1増幅器

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/322314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B41/24(2006.01)i, *F21S2/00*(2006.01)i, *H01J65/04*(2006.01)i, *G03B21/14*(2006.01)i, *F21Y101/00*(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B41/24, F21S2/00, H01J65/04, G03B21/14, H03B5/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2002-141026 A Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 May, 2002 (17.05.02), Par. Nos. [0002], [0005], [0014], [0027], [0047]; Figs. 1, 9 (Family: none)	1,9,10 3-6,8 2,7
X Y A	JP 11-345598 A (Osram Sylvania Inc.), 14 December, 1999 (14.12.99), Par. Nos. [0027], [0038]; Figs. 1 to 3 & EP 0962959 A2 Par. Nos. [0023], [0035]; Figs. 1 to 3 & US 6157141 A & CA 2254574 A1	1,9,10 3-6,8 2,7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 January, 2007 (12.01.07)	23 January, 2007 (23.01.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/322314

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2004-505429 A (Luxim Corp.), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. No. [0026]; Fig. 1 & WO 02/11181 A1 description, page 5, lines 23 to 27; Fig. 1 & US 2002/0011802 A1 & KR 2003-0029793 A	1,9,10 3-6,8 2,7
Y	JP 2005-51350 A (Seiko Epson Corp.), 24 February, 2005 (24.02.05), Par. Nos. [0008] to [0010], [0017] to [0019]; Figs. 1, 2 (Family: none)	4,5
Y	JP 2004-312309 A (Seiko Epson Corp.), 04 November, 2004 (04.11.04), Par. Nos. [0019] to [0031]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4,5
Y	JP 59-54191 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 28 March, 1984 (28.03.84), Page 2, upper right column, line 18 to page 3, upper left column, line 10; Figs. 3, 4 & US 4504718 A Column 3, line 30 to column 4, line 28; Figs. 3, 4 & GB 2127260 A & DE 3333957 A1	6
P,Y	JP 2006-128075 A (Seiko Epson Corp.), 18 May, 2006 (18.05.06), Claims 21 to 30; Par. Nos. [0089] to [0094]; Figs. 17, 18 & EP 1643641 A2 Claims 21 to 30; Par. Nos. [0142] to [0151]; Figs. 17, 18 & US 2006/0081624 A1 & CN 1764332 A & KR 10-2006-0051930 A	1,3-5,8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/322314

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has revealed that the technical feature of claim 1 which is common to the inventions of claims 1-10 is not novel since it is disclosed in the documents given below. As a result, the common technical feature makes no contribution over the prior art and cannot be "a special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Document 1: JP 2002-141026 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 May, 2002 (17.05.02), Par. Nos. [0002], [0005], [0014], [0027], [0047], Figs. 1, 9

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 2: JP 11-345598 A (Osram Sylvania Inc.), 14 December, 1999 (14.12.99), Par. Nos. [0027], [0038], Figs. 1-3

Document 3: JP 2004-505429 A (Luxim Corp.), 19 February, 2004 (19.02.04), Par. No. [0026], Fig. 1

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３２２３１４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B41/24(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, H01J65/04(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, F21Y101/00(2006.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B41/24, F21S2/00, H01J65/04, G03B21/14, H03B5/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y A	JP 2002-141026 A (松下電器産業株式会社) 2002.05.17, 段落0002, 0005, 0014, 0027, 0047, 図1, 9 (ファミリーなし)	1, 9, 10 3-6, 8 2, 7
X Y A	JP 11-345598 A (オスラム－シルヴェニア インコーポレイテッド) 1999.12.14, 段落0027, 0038, 図1-3 & EP 0962959 A2, 段落0023, 0035, 図1-3 & US 6157141 A & CA 2254574 A1	1, 9, 10 3-6, 8 2, 7

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１２．０１．２００７	２３．０１．２００７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｘ　３１１６
永田　和彦
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７２

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X Y A	JP 2004-505429 A（ラクシム コーポレーション）2004.02.19, 段落0026，図1 & WO 02/11181 A1，明細書第5頁第23-27行，図1 & US 2002/0011802 A1 & KR 2003-0029793 A	1，9，10 3-6，8 2，7
Y	JP 2005-51350 A（セイコーエプソン株式会社）2005.02.24, 段落0008-0010，0017-0019，図1，2（ファミリーなし）	4，5
Y	JP 2004-312309 A（セイコーエプソン株式会社）2004.11.04, 段落0019-0031，図1-3（ファミリーなし）	4，5
Y	JP 59-54191 A（東京芝浦電気株式会社）1984.03.28, 第2頁右上欄第18行-第3頁左上欄第10行，第3，4図 & US 4504718 A，第3欄第30行-第4欄第28行，図3，4 & GB 2127260 A & DE 3333957 A1	6
P，X	JP 2006-128075 A（セイコーエプソン株式会社）2006.05.18, 請求項21-30，段落0089-0094，図17，18 & EP 1643641 A2，請求項21-30，段落0142-0151，図17，18 & US 2006/0081624 A1 & CN 1764332 A & KR 10-2006-0051930 A	1，3-5，8-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３２２３１４

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-10 に共通の事項である、請求の範囲 1 記載の事項は、下記の各文献に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。結果として、前記共通の事項は、先行技術の域を出るものではないから、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において、前記共通の事項は「特別な技術的特徴」ではない。

文献 1：JP 2002-141026 A（松下電器産業株式会社）2002.05.17,
段落 0002，0005，0014，0027，0047，図 1，9
文献 2：JP 11-345598 A（オスラム－シルヴェニア インコーポレイテッド）1999.12.14,
段落 0027，0038，図 1-3
文献 3：JP 2004-505429 A（ラクシム コーポレーション）2004.02.19，段落 0026，図 1

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。