(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
2002 年1 月24 日 (24.01.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/07483 A1

(51) 国際特許分類[7]: H05B 41/24, H01J 65/04, H05B 41/02, F21M 1/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/06030

(22) 国際出願日: 2001 年7 月11 日 (11.07.2001)

(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:
09/616,167 2000 年7 月14 日 (14.07.2000) US

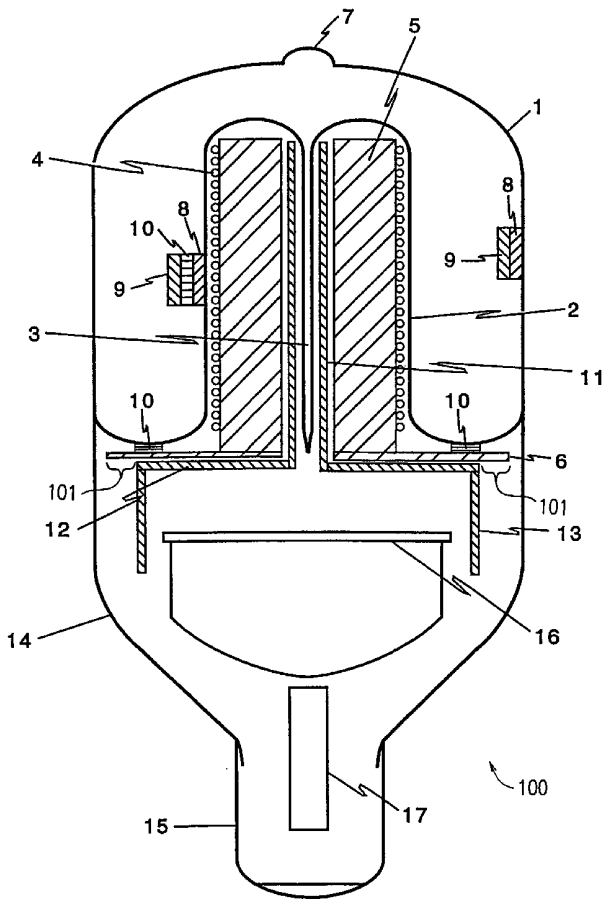
(71) 出願人: 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: チャンドラー ロバート (CHANDLER, Robert); 02173 マサチューセッツ州 レキシントン タフト アヴェニュー 53 Massachusetts (US). シャピロ エドワード (SHAPIRO, Edward); 02173 マサチューセッツ州 レキシントン マーシャル ストリート 11 Massachusetts (US). ポポフ オレグ (POPOV, Oleg); 02494 マサチューセッツ州 ニードハム ローズマリー ストリート 259 Massachusetts (US). マヤ ジェイコブ (MAYA, Jakob); 02146 マサチューセッツ州 ブルックライン マーシャル ストリート 25 Massachusetts (US).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRODELESS DISCHARGE LAMP

(54) 発明の名称: 無電極放電ランプ



(57) Abstract: An electrodeless discharge lamp (100), comprising an envelope (1) having discharge gas filled therein, a magnetic core (5), a coil (4) wound on the magnetic core (5) and generating magnetic field in the envelope (1), a magnetizing means (6) formed of a magnetic material magnetically connected to the magnetic core (5), thermally conductive radiating means (12, 13), and a heat conducting means (11) thermally connected to the magnetic core (5) and radiating means (12) and transmitting heat generated in the magnetic core (5) to the radiating means (12), wherein the magnetizing means (6) substantially divides an extruded package including the radiating means (12, 13) and the magnetic core (5) so that the radiating means (12, 13) are separated from the magnetic core (5) through the magnetizing means (6).

[続葉有]

WO 02/07483 A1

(74) 代理人: 山本秀策(YAMAMOTO, Shusaku); 〒540-6015 大阪府大阪市中央区城見一丁目2番27号 クリスタルタワー15階 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, CN, ID, KR.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

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。

(57) 要約:

無電極放電ランプ１００は、内部に放電ガスを充填したエンベロープ１と、磁心５と、磁心５に巻きつけられ、エンベロープ１内に電磁界を生成するコイル４と、磁心５に磁気的に結合された磁性材料からなる磁性手段６と、熱伝導性の放熱手段１２、１３と、磁心５と放熱手段１２とに熱的に結合され、磁心５に発生した熱を放熱手段１２に伝達する熱伝達手段１１とを備えている。磁性手段６は、放熱手段１２、１３と磁心５とが磁性手段６によって隔てられるように、放熱手段１２、１３と磁心５とを含む凸包を実質的に分割する。

明 細 書

無電極放電ランプ

技術分野

本発明は電気ランプに関し、より詳細には、低圧または中間圧で且つ２０ｋＨｚを超える周波数で動作する無電極放電ランプに関する。

背景技術

近頃、無電極蛍光ランプが屋内照明に利用可能になった。そのようなランプの利点は、加熱フィラメントを用いる従来の小型蛍光ランプよりもずっと長い動作寿命を有する点にある。誘導コイルによってエンベロープ内に生成されたＲＦ電場によって生成された誘導結合プラズマによって、可視光が生成される。

公知の無電極蛍光ランプ「Ｇｅｎｕｒａ」（Ｇｅｎｅｒａｌ Ｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｃｏｒｐ．）は、２．６５ＭＨｚのＲＦ周波数で動作し、エンベロープに形成された凹部キャビティ内に挿入されたフェライト磁心を有する誘導コイルを利用する。Ｇｅｎｕｒａは、白熱ランプに代わるものとして市場に出され、２３ＷのＲＦ電力の場合に１，１００ルーメンの光出力を有し、１５，０００時間の動作寿命を有すると表示されている。Ｇｅｎｕｒａランプの欠点は、高い初期コスト、および、１５００ルーメンの光出力を有する１００Ｗ白熱ランプの直径（６０ｍｍ）よりも大きな、比較的大きな直径（８０ｍｍ）にある。後者の欠点は、ランプ使用条件にいくつかの制限を課す。さらに、ランプは、内部リフレクタを有し、下方照明用途のための、くぼんだ形状のランプ保持器具にのみ使用し得る。

Ｇｅｎｕｒａランプの初期コストが高いのは、駆動回路が２．６５ＭＨｚの周波数で動作することが原因で、電磁干渉（ＥＭＩ）を防止するための特別な回路を含む必要があり、そのコストが高くなるからである。したがって、初期ランプ

コストを低減するために、約１００ｋＨｚの、より低い周波数の使用が望まれる。

また、Ｇｅｎｕｒａランプよりも小さな、つまり、６０mmの直径を有する白熱ランプにより近い形状で、上方照明用途および下方照明用途の両方の標準的な器具において使用し得る、小型無電極蛍光ランプが望まれる。

Ｃｈａｎｄｌｅｒらの、「Ｈｉｇｈ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｅｌｅｃｔｒｏｄｅｌｅｓｓ Ｃｏｍｐａｃｔ Ｆｌｕｏｒｅｓｃｅｎｔ Ｌａｍｐ」というタイトルの、本願が優先権主張の基礎とする出願と同一の譲受人に譲渡され、同時係属中の米国特許出願第０９／４３５，９６０号に、５０ｋＨｚ～５００ｋＨｚの比較的「低い」周波数で動作する小型無電極蛍光ランプが開示されている。このランプは、フェライト磁心およびそのフェライト磁心の底部に取り付けられた薄いフェライトディスクを利用する。フェライト磁心およびフェライトディスクは、共にＭｎＺｎ材料から形成される。フェライト磁心の周囲に２層にわたって巻回される誘導コイルに、複数の絶縁ストランドワイヤ（リッツワイヤ）が使用される。

上記出願には、動作中のフェライト磁心の熱を除去する２種類の冷却構造体が記載されている。第１の構造体は、ランプベースに沿ってエジソンソケットカップに向かって突出し、エジソンソケットカップ内の銅シリンダに溶接されたフェライト磁心の内部の銅チューブを含む。そのような構成は、フェライト磁心からエジソンソケットカップへ、そしてランプ保持器具への熱の伝達を提供する。しかし、このアプローチは２つの欠点を有する。第１の欠点は、多くの用途において、エジソンソケットカップは、器具との良好な熱接触を有さず、その結果、熱伝導が比較的低くなり、フェライト磁心材料動作温度がキュリー点よりも高い値にまで上昇する。第２の欠点は、金属（またはセラミック）冷却チューブの、ベース中央における、軸に沿った位置である。このことが、ベース内部の駆動回路の配置を困難にする。

この出願に教示された第２の構造体は、フェライト磁心の内部の金属チューブ

および熱的にその金属チューブに接続されたセラミック構造体を含む。セラミック構造体は、「スカート」の形状を有し、フェライト磁心からの熱を、対流を介して雰囲気中へ移動させる。

２５℃の周囲温度でランプ保持器具なしでランプを動作させた場合、これらの２つのタイプの冷却構造体は、どちらも、動作中に、許容可能なフェライト磁心温度、つまり、２２０℃のフェライト材料キュリー点よりも低い温度、およびランプベース内部の十分に低い温度（＜１００℃）を提供する。しかし、周囲温度を５０～６０℃まで上昇させてしまうランプ保持器具内にランプを挿入した場合、これらの構成のいずれを用いた場合でも、フェライト磁心は２２０℃以上となり、常時所望の動作温度は提供され得ない。したがって、このようなランプを保持器具において安定して動作させるために、より効率的な冷却構造体が望まれる。

また、セラミック（アルミナ）材料構造体の使用により、よりコストがかさみ、ランプの初期コストが許容できないほど高くなり得る。アルミナより安価であるが、同じ（または高い）熱伝導率を有し、ランプ冷却構造体の初期コスト、すなわちランプシステム全体の初期コストを低減する材料の使用が望まれる。

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであって、無電極放電ランプの磁心を効果的に冷却する構造を低コストで実現することを目的とする。

発明の開示

本発明の無電極放電ランプは、内部に放電ガスを充填したエンベロープと、磁心と、前記磁心に巻きつけられ、前記エンベロープ内に電磁界を生成するコイルと、前記磁心に磁気的に結合された磁性材料からなる磁性手段と、熱伝導性の放熱手段と、前記磁心と前記放熱手段とに熱的に結合され、前記磁心に発生した熱を前記放熱手段に伝達する熱伝達手段とを備え、前記磁性手段は、前記放熱手段と前記磁心とが前記磁性手段によって隔てられるように、前記放熱手段と前記磁心とにより定義される凸包を実質的に分割し、これにより、上記目的が達成され

る。

前記磁性手段は、フェライトから形成されたディスクを含んでもよい。

前記放熱手段は、中心部が前記熱伝達手段に熱的に結合された円板部と、前記円板部の外周に熱的に結合された円筒部とを含んでもよい。

前記熱伝達手段および前記放熱手段は、銅およびアルミニウムのうち少なくとも１つから形成されていてもよい。

前記放電ガスは、不活性ガスおよび金属蒸気のうち少なくとも１つを含んでもよい。

前記無電極放電ランプは、前記コイルに電流を流すことにより前記無電極放電ランプを駆動する駆動回路をさらに備えてもよい。

前記駆動回路は、前記無電極放電ランプの動作中に発熱する少なくとも１つの発熱部品を含み、前記無電極放電ランプは、前記少なくとも１つの発熱部品に熱的に結合され、前記少なくとも１つの発熱部品に発生する熱を前記少なくとも１つの発熱部品から除去する部品冷却手段をさらに備えてもよい。

前記部品冷却手段は、フィンを有してもよい。

前記無電極放電ランプは、前記駆動回路に供給される電流を受け取るソケットカップをさらに備え、前記部品冷却手段は、前記ソケットカップに熱的に結合されていてもよい。

前記部品冷却手段は、前記放熱手段から熱的に絶縁されていてもよい。

前記放熱手段は、フィンを有してもよい。

前記エンベロープは、凹部キャビティを有し、前記コイルは、前記凹部キャビティの内部に配置されてもよい。

本発明の他の無電極放電ランプは、内部に放電ガスを充填したエンベロープと、前記エンベロープ内に電磁界を生成するコイルと、前記コイルに隣接して配置される、磁性材料からなる磁場操作構造体と、前記磁場操作構造体に隣接して配置されることにより、前記コイルから隔てられ、実質的にシャンティング表面外周

内に配置された、熱伝導性の１次冷却構造体とを備え、これにより、上記目的が達成される。

本発明は、水銀等の気化可能金属または不活性ガスの充填物（放電ガス）を含有する透明エンベロープを含む無電極放電ランプを包含する。リッツワイヤ等によって形成されたコイル等の誘導コイルは、駆動回路によって動作され、エンベロープ内の凹部キャビティの内部に配置される。エンベロープに隣接する磁場操作構造体は、ディスク状のベースであるフェライトディスクと、円筒状の磁心とを含み得、フェライト材料から形成され得る。フェライトディスクの表面は、シャンティング表面と呼ばれる。熱的および電気的に伝導性の１次冷却構造体（放熱手段と熱伝達手段）は、誘導コイルから分離される一方、磁場操作構造体に隣接して配置されて、シャンティング表面外周の範囲内を延びる。１次冷却構造体は、円筒状の磁心内を延びるように延びるキャビティの内部に配置されたチューブ（例えば、銅から形成される）等の熱伝導性のチューブを含み得、それと共に設けられたフィン付きの散逸器を有し得る。

本発明の無電極放電ランプは、２次冷却構造体として、部品冷却手段をさらに有していてもよい。この部品冷却手段は、誘導コイルに接続された駆動回路を少なくとも部分的に取り囲むように設けられる。また、この部品冷却手段は、１次冷却構造体から分離されている。

図面の簡単な説明

図１は、フェライト動作構造体およびフェライト動作構造体のための１次冷却構造体を有する、本発明の実施形態の無電極蛍光ランプ１００を示す模式断面図である。

図２（ａ）は、フェライトディスク６の外径D_2がプレート１２および円筒部１３の外径D_1よりも大きい場合における、コイル／フェライト／１次冷却構造体の周囲の磁場の状態を示す図であり、図２（ｂ）は、フェライトディスク６の

外径D_2がプレート１２および円筒部１３の外径D_1よりも小さい場合における、コイル／フェライト／１次冷却構造体の周囲の磁場の状態を示す図である。

図３は、放熱手段と、磁心５と、フェライトディスク６との位置関係を示す図である。

図４は、磁場操作構造体および磁場操作構造体のための増強された１次冷却構造体を有する、本発明の実施形態のバリエーションの無電極蛍光ランプ２００を示す模式断面図である。

図５は、磁場操作構造体および磁場操作構造体のための１次冷却構造体を有し、駆動回路のためのさらなる２次冷却構造体を有するランプを示す本発明の無電極蛍光ランプ３００の模式断面図である。

図６は、駆動回路のための異なる２次冷却構造体の模式断面図である。

図７は、動作中のランプの一部分のランアップ温度を示すグラフである。

図８は、周波数と、誘導コイルQ値との関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

図１は、本発明の無電極蛍光ランプ１００の断面を示す。図１を参照すると、ガラスから形成された透明で球状のエンベロープ１が、凹部キャビティ２と、キャビティ２の内部の、放射状にほぼ対称なその軸上に配置された排気細管３とを有する。複数の絶縁ストランドワイヤ（リッツワイヤ）から形成されたコイル４（誘導コイル）が、円筒形状を有する磁性材料からなる磁心５の周囲に巻きつけられる。リッツワイヤは、それぞれが＃４０ゲージである４０～１５０本のより線数を有し得、巻回数は４０～８０である。好適な実施形態において、より線数の本数は６０本であり、巻回数は６５である。通常、このワイヤが耐え得る最大温度は２００℃である。

磁心５は、マンガン亜鉛（ＭｎＺｎ）材料から形成される。磁心５およびコイル４は、凹部キャビティ２内に配置される。磁心５を形成するフェライト材料の

キュリー点は、通常２２０℃である。磁心５の外径は約１５mmであり、高さは約５５mmである。中央開口部を有する薄いフェライトディスク６（磁性手段）も、（異なるフェライト材料を使用し得るが）通常ＭｎＺｎ材料等の磁性材料から形成され、磁心５に対して固定的に配置されて、本質的に連続する磁性材料経路を提供するか、または、これらが単一の単位フェライト材料構造体として一体的に形成される。すなわち、フェライトディスク６は、磁心５に磁気的に結合される。ここで、「フェライトディスク６が磁心５に磁気的に結合される」とは、フェライトディスク６および磁心５の一方から出た磁束が他方に入るような態様で、フェライトディスク６および磁心５とが配置されていることをいい、フェライトディスク６および磁心５とが接していることに限定されない。

コイル４に電流が流れることにより、エンベロープ１内に磁場（電磁界）が生成される。

好適な実施形態において、フェライトディスク６の直径は約５０mmであり、その厚さは約１．０mmである。円板状のフェライトディスク６は、磁性材料からなるので、コイル４および磁心５内で動作中に生成された磁場の集束および配向（すなわち、磁場操作）を行う。このように、フェライトディスク６は磁場（電磁界）を変形する磁性手段として機能する。以下でさらに説明するように、結果的に、これらの磁場は、その下に配置された銅で形成された１次冷却構造体の放熱手段を避けるような形状、すなわち、そらされるような形状に整形される。

このような結果により、１次冷却構造体における渦電流に起因する電力損失が減少し、動作中のコイルのＱ値が増大する。

不活性ガス（アルゴン、クリプトン等）の充填物は、０．１ｔｏｒｒ～５ｔｏｒｒ（１３．３Ｐａ～６６５Ｐａ）の圧力である。水銀蒸気圧（約６ｍｔｏｒｒ、７９８ｍＰａ）は、エンベロープ１の頂上部にある突出部７の内表面上にある最冷点に存在する水銀滴の温度によって制御される。エンベロープ１およびキャビティ２の内壁は、図１に一部分だけを模式的に示した保護膜８（アルミナ等）お

よび蛍光体９で覆われる。キャビティ２の内壁は、反射膜１０でさらに覆われる。この反射膜１０は、エンベロープ１の底部における外壁上にも施される。

図１の実施形態における１次冷却構造体は、通常、銅から形成され、互いに溶接された３つの部品、すなわち、磁心５の内開口部内に配置された、チューブ１１（熱伝達手段）と、チューブ１１を通している中央開口を有するプレート１２（放熱手段の円板部）と、プレート１２の外周にある放熱手段の円筒部１３とを含む。本実施形態において、プレート１２は円板状であり、その直径D_1は、通常、フェライトディスク６の直径よりも小さく、その厚さは約２mmである。磁心５およびフェライトディスク６の内開口部は同様のサイズを有し、共にチューブ１１を内部に通せるほど十分に大きい。この１次冷却構造体は、アルミニウム等の他の熱伝導材料から形成されてもよい。銅およびアルミニウムは、いずれも、アルミナと比較して安価である。従って、１次冷却構造体が銅およびアルミニウムの少なくとも１つから形成された場合、無電極蛍光ランプ１００のコストが低減できるというメリットが得られる。なお、１次冷却構造体は、銅およびアルミニウムの他に、ステンレス、真ちゅうなどから形成されていてもよい。

チューブ１１、プレート１２、および円筒部１３は、いずも熱伝導性の材料から形成される。チューブ１１は、磁心５に熱的に結合されている。ここで、「チューブ１１は、磁心５に熱的に結合されている」とは、チューブ１１と磁心５とが、それらの間で熱が伝達され得る態様で配置されていることを意味し、チューブ１１と磁心５とが接触状態にあることには限定されない。チューブ１１とプレート１２、およびプレート１２と円筒部１３も、互いに熱的に結合されている。例えば、プレート１２の中心部は、チューブ１１に熱的に結合されている。

無電極蛍光ランプ１００の動作中に磁心５に発生した熱は、チューブ１１を通じて、伝導によりプレート１２および円筒部１３に伝達される。プレート１２および円筒部１３に伝達された熱は、プレート１２および円筒部１３の表面から雰囲気中に放熱される。このように、プレート１２および円筒部１３は放熱手段と

して機能し、チューブ１１は、磁心５に発生した熱を放熱手段に伝達する熱伝達手段として機能する。

放熱手段は、フェライトディスク６（磁性手段）によって磁心５から隔てられている。

円筒部１３は、正円筒形または幾分円錐形であり得る。好適な実施形態において、円筒部１３は、約４５mmの外径および約１５mmの長さを有する正円筒形である。プレート１２および円筒部１３の外径（ともに等しくD_1であるとする）は、フェライトディスク６の外径D_2すなわち外周よりも小さく、フェライトディスク６の外端に沿って、プレート１２および円筒部１３が達していない外周領域１０１を残している。その結果、コイル４および磁心５／フェライトディスク６によって動作中に生成され、プレート１２および円筒部１３を通過してその内部に渦電流を、そして電力損失を発生させる磁場が大幅に低減され、それにより、コイル４のQ値が増大され、ランプ電力効率が向上する。円筒部１３の壁厚は、０．２mm～５mmであり得る。好適な実施形態において、円筒部１３の壁の厚さは１．５mmである。

図２（a）は、フェライトディスク６の外径D_2がプレート１２および円筒部１３の外径D_1よりも大きい場合における、コイル／フェライト／１次冷却構造体の周囲の磁場の状態を示す。この場合、磁束２５０は、プレート１２または円筒部１３を横切ることがほとんどない。

図２（b）は、フェライトディスク６の外径D_2がプレート１２および円筒部１３の外径D_1よりも小さい場合における、コイル／フェライト／１次冷却構造体の周囲の磁場の状態を示す。この場合、磁束２５０は、エンベロープ１の外部において、プレート１２または円筒部１３の一部を横切る（部分２５１）。

このように、フェライトディスク６の外径D_2をプレート１２および円筒部１３の外径D_1よりも大きくすることにより、磁束２５０が、プレート１２または円筒部１３を横切らないようにすることができる。その結果、以下の①～③の利

点が得られる。

①プレート１２および円筒部１３に渦電流が発生することがほとんどなく、コイル／フェライト／１次冷却構造体の高いＱ値が得られる。その結果、無電極蛍光ランプ１００のランプ効率が高くなる。ここで、コイル／フェライト／１次冷却構造体のＱ値とは、コイル４と、磁心５と、フェライトディスク６と、放熱手段（プレート１２および円筒部１３）と、熱伝達手段（チューブ１１）とが全体として達成するＱ値をいう。

②プレート１２および円筒部１３が渦電流により加熱されないので、プレート１２および円筒部１３の放熱手段としての機能が高まる。その結果、磁心５の温度を低減することができる。

③プレート１２および円筒部１３に導電体を用いても、プレート１２および円筒部１３には渦電流がほとんど発生しないので、プレート１２および円筒部１３の材料の選択の自由度が増える。その結果、無電極蛍光ランプ１００のコストを下げることができる。

なお、磁束２５０が、放熱手段（プレート１２および円筒部１３）を横切らないようにするための条件は、フェライトディスク６（磁性手段）が、放熱手段と磁心５とがフェライトディスク６によって隔てられるように、磁心５と放熱手段とにより定義される凸包を実質的に分割することである。ここで、ある空間内の２点を結ぶ任意の線分がその空間に含まれるような空間を凸空間という。磁心５と放熱手段とにより定義される凸包とは、磁心５と放熱手段とを含む凸空間のうち最小のものをいう。

図３は、放熱手段と、磁心５と、フェライトディスク６との位置関係を示す。凸包１２０１は、磁心５と、放熱手段１２１３（プレート１２および円筒部１３）とを含む。なお、凸包１２０１は、仮想的に定義される。すなわち、実際の無電極蛍光ランプにおいて、凸包１２０１が構成要素として存在しているわけではない。

凸包の定義から、磁心５の点と、放熱手段１２１３の点とを結ぶ線分が、凸包１２０１からはみ出ることはない。フェライトディスク６（磁性手段）が、放熱手段１２１３と磁心５を隔てるように、凸包１２０１を分割する場合、磁心５と放熱手段１２１３とを結ぶ全ての線分はフェライトディスク６を通る。

フェライトディスク６は、磁性材料からなり、磁心に磁気的に結合されているので、磁心５から出た磁束のほとんどは、放熱手段１２１３を横切ることなくフェライトディスク６に達し、フェライトディスク６の中に入る。従って、磁心５から出た磁束は、放熱手段１２１３からそらされ、放熱手段１２１３を横切りにくくなる。

図３に示される例では、フェライトディスク６は中央開口部１２１４を有するので、フェライトディスク６は凸包１２０１を完全には分割しない。すなわち、凸包１２０１の部分１２１１と部分１２１２とは、中央開口部１２１４において接続している。しかし、中央開口部１２１４の面積がフェライトディスク６を通って放熱手段１２１３に達する磁束はわずかであるので、放熱手段１２１３に発生する渦電流はわずかである。このように、「フェライトディスク６が凸包１２０１を実質的に分割する」とは、以下の①および②の位置関係を含む。

①フェライトディスク６と凸包１２０１とが、フェライトディスク６により凸包１２０１が分割されるような位置関係にある。

②フェライトディスク６と凸包１２０１とが、フェライトディスク６により凸包１２０１は完全には分割されない位置関係にあり、凸包１２０１はある部分で接続したままになっているが、その部分を通って放熱手段１２１３に達する磁束によって生じる渦電流がわずかであり、渦電流に起因する放熱手段１２１３の加熱が、熱伝達手段により伝達された熱を放出するという放熱手段としての機能を損なわない程度である。

なお、図１に示される、フェライトディスク６とプレート１２とが近接して配置される例では、フェライトディスク６の周囲に外周領域１０１が存在する場合

には、フェライトディスク６が凸包１２０１を実質的に分割する。

プラスチック材料からなるエンクロージャ１４が、ランプベースを形成し、エンベロープ１の底部およびエジソンソケットカップ１５と接続される。ドライバ電子回路およびインピーダンス整合回路を有するプリント回路（ＰＣ）ボード１６は、エンクロージャ１４の内部に配置される。ドライバ電子回路とインピーダンス整合回路とは、全体として、コイル４に電流を流すことにより、無電極蛍光ランプ１００を駆動する駆動回路として機能する。無電極蛍光ランプ１００がこのような駆動回路を備える場合には、上述した１次冷却構造体は特に有利である。その理由は、以下のとおりである。無電極蛍光ランプ１００が駆動回路を有する場合には、無電極蛍光ランプ１００は白熱ランプの代替としてランプ保持器具内に挿入されて用いられることが多い。無電極蛍光ランプ１００がこのように用いられる場合であっても、１次冷却構造体の効果的な冷却機能により、磁心５の温度をキュリー点以下に保つことができる。

なお、上述した例では、プレート１２およびフェライトディスク６は、ともに円板状であるとした。しかし、プレート１２およびフェライトディスク６の形状は、これに限定されない。例えば、プレート１２およびフェライトディスク６とは、いずれも、多角形であってもよい。

また、放熱手段は、プレート１２と円筒部１３とを有するものとしたが、放熱手段の形状もこれに限定されない。例えば、放熱手段は、円筒部１３を有していなくてもよい。本発明は、放熱手段が、フェライトディスク６（磁性手段）によって磁心５から隔てられており、かつ、フェライトディスク６が、磁心５と放熱手段とにより定義される凸包を実質的に分割する限り、上述した原理と同様の原理に従って適用され得る。

図１に示される無電極蛍光ランプ１００において、プレート１２および円筒部１３は、エンクロージャ１４の内部にある。ランプベース内の主電源すなわち主電力相互配線（駆動回路）には、使用の間、エジソンソケットカップ１５を介し

てランプを保持するランプ保持器具を介して、標準的な交流電圧からの標準的な交流電流が供給される。

図４は、本発明の実施の形態のバリエーションである無電極蛍光ランプ２００の断面を示す。図４において、図１に示される構成要素と同一の構成要素には、同一の参照番号を付す。

球状のエンベロープ１、キャビティ２、コイル４、磁心５、およびフェライトディスク６は、図１に示される無電極蛍光ランプ１００と同じである。やはり銅から形成された１次冷却構造体は、チューブ１１、プレート１２、円筒部１３、およびさらなるディスク型散逸器１２ａを含む。ディスク型散逸器１２ａは中央開口部を有し、ディスク型散逸器１２ａは、この中央開口部においてチューブ１１に溶接され、下側のディスク表面においてプレート１２に溶接される。散逸器１２ａは、対流または伝導もしくはそれらの両方を介して１次冷却構造体の冷却を助け、それにより磁心５の冷却を助けるフィンを有する。

このように、プレート１２は、フィンを有する。これにより、プレート１２の放熱手段としての機能がより高められる。

動作中に磁心５によって吸収された熱は、チューブ１１によって除去され、プレート１２および散逸器１２ａに伝導で伝達する。この熱の一部は、散逸器１２ａによって散逸され、残りの部分は、円筒部１３に向けられる。円筒部１３において、熱は、対流を介して雰囲気中に拡散される。その結果、磁心５とドライバ回路部品が配置されるＰＣボード１６との動作温度は、１次冷却構造体を設けたことにより、１次冷却構造体を設けない場合よりも実質的に低く維持される。

上述した無電極蛍光ランプ１００および無電極蛍光ランプ２００は、磁心５に比較的低い（キュリー点未満）動作温度を提供する。しかし、図１および図４に示した構成は、高温の影響を最も受けやすい駆動回路の回路部品、つまり電解キャパシタ１７の温度を下げるには十分でない場合がある。実際、フェライトディスク６および円筒部１３に伝達された熱の一部は、ＰＣボード１６に達し、した

がってこの熱は、キャパシタ１７を含む駆動回路の部品に達することになる。キャパシタ１７の温度を下げるために、２つのさらなる構成が提供される。

そこで、本発明のさらなるバリエーションである無電極蛍光ランプ３００を図５の断面図に示す。図５において、図４に示される構成要素と同一の構成要素には同一の参照番号を付し、その説明を省略する。

銅で形成された、部品冷却手段の一部である熱シンク１８はエジソンソケットカップ１５の内部に配置され、キャパシタ１７をほぼ取り囲む。なお、キャパシタ１７とＰＣボード１６との間の配線は図示していない。

熱シンク１８は円筒シェルとして形成され、その内径は、キャパシタ１７の直径よりもわずかに大きい。図示しないが、良好な熱伝導率を有する電気絶縁材料（例えば、テフロン（Ｒ）テープ）が、熱シンク１８をキャパシタ１７から電気的に絶縁することにより、熱シンク１８が駆動回路と電気的に干渉を起こすことなく、すなわち駆動回路にダメージを与えることなく、キャパシタ１７の温度を下げることが可能になる。

円筒シェル熱シンク１８の高さは、キャパシタ１７の長さよりわずかに長い。本実施形態において、ランプが１００ｋＨｚの駆動周波数で動作する場合、熱シンク１８の長さは、通常約２５ｍｍである。本発明の本実施形態において、熱シンク１８の外径は通常約１２ｍｍであり、その壁厚は通常約１．０ｍｍである。

熱シンク１８の底部は、エジソンソケットカップ１５との良好な熱接触を有する銅から形成されたカップ１９の底部に溶接される。カップ１９の外径は通常約２４．５ｍｍであり、その高さは通常約７ｍｍであり、その壁の厚さは通常約１．０ｍｍである。プラスチックのエンクロージャ１４は、エジソンソケットカップ１５内のねじの先端部にねじ止めされ、それにより互いに固定される。

熱シンク１８はキャパシタ１７からの熱を吸収し、吸収した熱をカップ１９に伝達し、カップ１９はその熱をエジソンソケットカップ１５に伝える。エジソンソケットカップ１５は、使用の間、ランプ保持器具内のソケットにねじ止めされ

る。ランプ保持器具内のソケットは、熱が最終的に散逸される部分である器具の他の部分との熱接触を有する。カップ１９は、例えば、銅から形成される。

このように、熱シンク１８と、カップ１９とは、全体として、キャパシタ１７から熱を除去する部品冷却手段（２次冷却構造体）として機能する。部品冷却手段は、エジソンソケットカップ１５に熱的に結合されている。

上述した例では、駆動回路の回路部品のうち、キャパシタ１７に発生する熱が、部品冷却手段によって除去されていた。しかし、駆動回路の回路部品のうち、他の部品回路に発生する熱が、部品冷却手段によって除去されてもよい。駆動回路が、無電極蛍光ランプ３００の動作中に発熱する少なくとも１つの発熱部品を含む場合、その発熱部品に発生する熱を除去するために、部品冷却手段が使用され得る。

部品冷却手段のさらなるバリエーションを図６の断面図に示す。熱シンク１８は、図５に示される熱シンク１８と同じサイズの銅円筒シェルである。熱シンク１８によってキャパシタ１８から除去された熱は、多くのフィンを有する中央開口部を有し、その開口部において熱シンク１８の外側表面に溶接された、冷却ラジエータ２０によって散逸される。図６に示される部品冷却手段（熱シンク１８および冷却ラジエータ２０）は、図５に示される部品冷却手段（熱シンク１８、カップ１９）に替えて用いられる。

このように、部品冷却手段が、冷却ラジエータ２０（フィン）を有することにより、キャパシタ１７からの冷却ラジエータ２０によって吸収された熱は、対流または伝導もしくはそれらの両方を介してエジソンソケットカップ１５に伝わる。

円筒部１３は、熱シンク１８との直接的な機械的接触を有さず、それにより、円筒部１３から熱シンク１８への伝導による熱伝達が防止され、電解キャパシタ１７が１２０℃未満の温度に維持されることに留意されたい。そうでなく、もし円筒部１３が熱シンク１８に機械的に接続された場合、磁心５からの熱は、プレート１２および円筒部１３を介してキャパシタ１７へ伝達され、キャパシタの温

度を１２０℃よりも高い値に上昇させてしまうだろう。このように、部品冷却手段は、放熱手段（プレート１２および円筒部１３）から、熱的に絶縁されている。

図５および図６に示される部品冷却手段は、図１に示される無電極蛍光ランプ１００および図４に示される無電極蛍光ランプ２００のいずれと組み合わせて用いられてもよい。

本発明の原理の適用は、無電極蛍光ランプに限定されない。例えば、本発明は、エンベロープ１（図１、図４、図５）の内壁に蛍光体９を塗布せず、放電による光が直接エンベロープ１の外部に放出されるような無電極放電ランプにも、上述した動作原理と同様の原理に基づいて適用し得る。無電極放電ランプのエンベロープ内に充填される放電ガスの種類は限定されない。放電ガスは、例えば、不活性ガスおよび金属蒸気（気化可能金属の蒸気）の少なくとも一方を含み得る。

上記ランプは次のように動作する。エンベロープ１は、不活性ガス（アルゴン、１ｔｏｒｒ（１３３Ｐａ））で充填される。エンベロープ１内の水銀蒸気圧は、最冷点７における水銀滴の温度によって制御され、通常約５～６ｍｔｏｒｒ（６５５ｍＰａ～７９８ｍＰａ）である。周波数が５０～６０Ｈｚで約１２０ボルトｒｍｓの大きさを有する標準的な商用電源線電圧が、ドライバ電子回路に印加される。ドライバ電子回路は、ＰＣボード１６上に組み立てられ、ＰＣボード１６内で相互配線されている。ずっと高い周波数（約１００ｋＨｚ）および大きい電圧が、ドライバ回路によって電源線電圧から生成され、インピーダンス整合回路を介して誘導コイル４に印加される。

コイル高周波電圧が２００～３００Ｖの大きさに達する場合、エンベロープ１内でキャビティ壁に沿って容量放電が開始する。さらに、コイル電圧の大きさが増大し、その結果、容量放電から誘導結合放電への遷移が起こる（ランプ始動）。コイル電圧が、「遷移」値V_{tr}を超える場合に遷移が起こる。この遷移は、ランプ反射波電力の急激な減少、コイル電圧および電流の減少、ならびにランプ可視光出力の大幅な増大を伴う。

V_{tr}の大きさは、エンベロープおよびキャビティのサイズ、その内部のガスおよび蒸気の圧力、ならびに誘導コイル４の巻回数に依存する。好適な実施形態において、１００ｋＨｚで動作する無電極放電ランプにおける遷移電圧は、約１０００Ｖであり、遷移コイル電流は約５Ａであった。誘導放電を維持するコイル維持電圧および電流（V_mおよびI_m）は、ランプに供給される電力および水銀蒸気圧に応じて変化する。無電極放電ランプが約２５Ｗの電力で２時間動作した場合、水銀圧は安定し、コイル維持電圧（V_m）および電流（I_m）は、それぞれ３５０Ｖおよび１．８Ａであった。

２５Ｗの総ランプ電力（P_{lamp}）の約８０％が、誘導プラズマによって吸収され（P_{pl}）、約２Ｗが駆動回路内で散逸される（P_{drv}）。約２～３Ｗのランプ電力が誘導コイル４内および磁心５内で散逸される（P_{coil}）。このように、キャビティ壁を介したプラズマからの熱とあいまって、電力が散逸することにより、コイル４および磁心５が加熱される。したがって、$P_{lamp}=P_{drv}+P_{coil}+P_{pl}$となる。図１、図４～図６に記載された冷却構造体（１次冷却構造体および２次冷却構造体）は、ランプの満足な熱管理を提供する。この結果を図７に示す。図７は、図５に示される無電極蛍光ランプ３００の磁心５の温度（T_{ferr}）およびキャパシタ１７の温度（T_{cap}）を、ランプ動作時間の関数として示す。２時間の動作の後、２５Ｗおよび１００ｋＨｚの周波数で動作する無電極放電ランプの磁心５の温度は１８６℃であり、キャパシタ１７の温度は約１００℃である。

また、コイル４、磁心５、および関連する１次冷却構造体を含むアセンブリについて達成された高いＱ値のために、高い電力効率が達成できる。コイルＱ値の駆動周波数に対する依存を、図８に示す。約１７５ｋＨｚの周波数で、Ｑ値が最大値（５４０）に達するのがわかる。しかし、ｆ＝１００ｋＨｚであってもＱ値は依然高く、約４６０の値を有する。

高いランプ電力効率の結果、ランプの高い発光効率が得られる。ランプピーク

光出力（約６ｍｔｏｒｒ（７９８ｍＰａ）水銀蒸気圧）における最大ランプ効率は、ワットあたり６５ルーメン（６５ＬＰＷ）である。ランプが２５Ｗの電力で２時間動作し、水銀圧およびランプ光出力が安定した後、ランプ効率は６０ＬＰＷまで下がり、総安定光出力は１５００ルーメンとなった。

好適な実施形態を参照しつつ本発明を説明したが、本発明の趣旨および範囲から逸れることなく、形態および詳細について変更を行い得ることを当業者は理解する。

産業上の利用可能性

以上に詳述したように、本発明の無電極放電ランプは、磁心に磁気的に結合された磁性材料からなる磁性手段と、磁性手段によって磁心から隔てられた熱伝導性の放熱手段とを備える。磁性手段は、前記放熱手段と前記磁心とにより定義される凸包を実質的に分割するので、コイルにより発生した電磁界は、放熱手段からそらされる。これにより、放熱手段に導電性物質を使用しても、放熱手段にほとんど渦電流が発生しない。その結果、放熱手段の材料として安価な材料を使用することができる。従って、無電極放電ランプの磁心を効果的に冷却する構造を低コストで実現することが可能になる。また、放熱手段の材料として、熱伝導率の高い材料を使用することができるので、放熱手段の放熱効果を格段に高くすることができる。

請求の範囲

1．内部に放電ガスを充填したエンベロープと、

磁心と、

前記磁心に巻きつけられ、前記エンベロープ内に電磁界を生成するコイルと、

前記磁心に磁気的に結合された磁性材料からなる磁性手段と、

熱伝導性の放熱手段と、

前記磁心と前記放熱手段とに熱的に結合され、前記磁心に発生した熱を前記放熱手段に伝達する熱伝達手段と

を備え、

前記磁性手段は、前記放熱手段と前記磁心とが前記磁性手段によって隔てられるように、前記放熱手段と前記磁心とにより定義される凸包を実質的に分割する、無電極放電ランプ。

2．前記磁性手段は、フェライトから形成されたディスクを含む、請求の範囲第1項に記載の無電極放電ランプ。

3．前記放熱手段は、中心部が前記熱伝達手段に熱的に結合された円板部と、前記円板部の外周に熱的に結合された円筒部とを含む、請求の範囲第1項に記載の無電極放電ランプ。

4．前記熱伝達手段および前記放熱手段は、銅およびアルミニウムのうち少なくとも1つから形成されている、請求の範囲第1項に記載の無電極放電ランプ。

5．前記放熱手段は、中心部が前記熱伝達手段に熱的に結合された円板部と、前記円板部の外周に熱的に結合された円筒部とを含む、請求の範囲第4項に記載の

無電極放電ランプ。

6．前記放電ガスは、不活性ガスおよび金属蒸気のうち少なくとも１つを含む、請求の範囲第１項に記載の無電極放電ランプ。

7．前記無電極放電ランプは、前記コイルに電流を流すことにより前記無電極放電ランプを駆動する駆動回路をさらに備えた、請求の範囲第１項に記載の無電極放電ランプ。

8．前記駆動回路は、前記無電極放電ランプの動作中に発熱する少なくとも１つの発熱部品を含み、前記無電極放電ランプは、

前記少なくとも１つの発熱部品に熱的に結合され、前記少なくとも１つの発熱部品に発生する熱を前記少なくとも１つの発熱部品から除去する部品冷却手段をさらに備えた、請求の範囲第７項に記載の無電極放電ランプ。

9．前記部品冷却手段は、フィンを有する、請求の範囲第８項に記載の無電極放電ランプ。

１０．前記無電極放電ランプは、前記駆動回路に供給される電流を受け取るソケットカップをさらに備え、前記部品冷却手段は、前記ソケットカップに熱的に結合されている、請求の範囲第８項に記載の無電極放電ランプ。

１１．前記部品冷却手段は、前記放熱手段から熱的に絶縁されている、請求の範囲第８項に記載の無電極放電ランプ。

１２．前記放熱手段は、フィンを有する、請求の範囲第１項に記載の無電極放電

ランプ。

１３．前記エンベロープは、凹部キャビティを有し、前記コイルは、前記凹部キャビティの内部に配置される、請求の範囲第１項に記載の無電極放電ランプ。

１４．内部に放電ガスを充填したエンベロープと、

前記エンベロープ内に電磁界を生成するコイルと、

前記コイルに隣接して配置される、磁性材料からなる磁場操作構造体と、

前記磁場操作構造体に隣接して配置されることにより、前記コイルから隔てられ、実質的にシャンティング表面外周内に配置された、熱伝導性の１次冷却構造体と

を備えた、無電極放電ランプ。

図 1

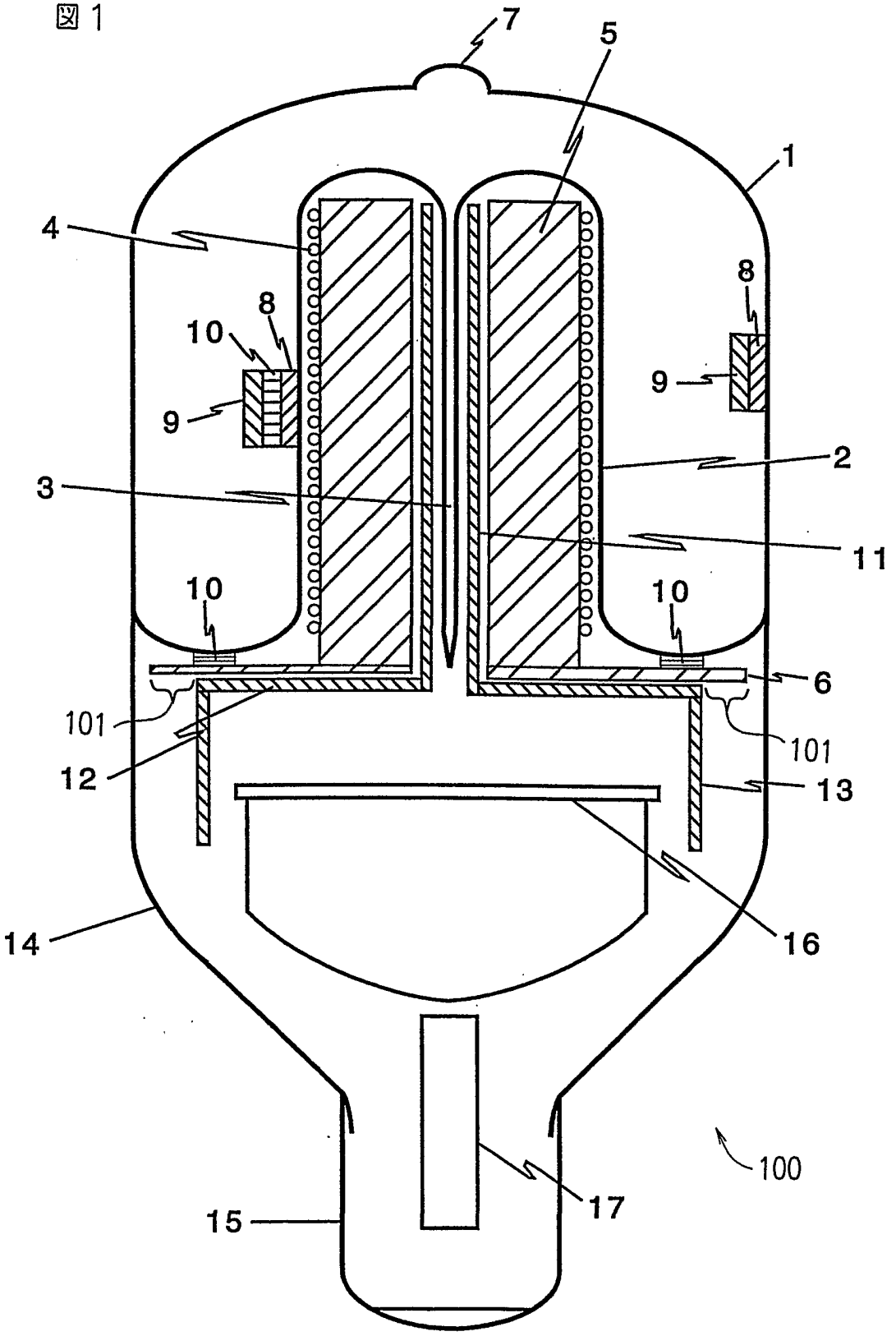


図2

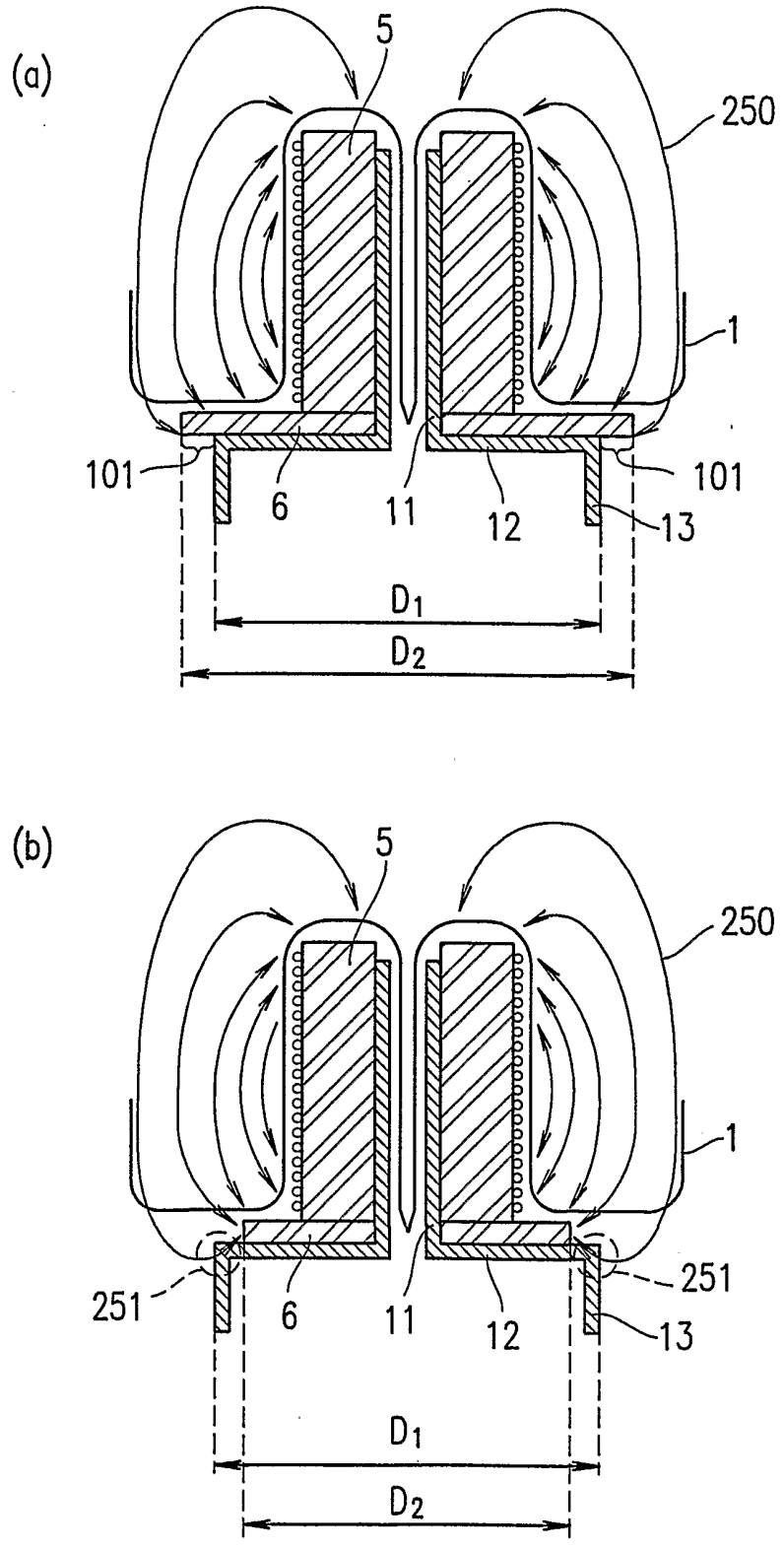


図3

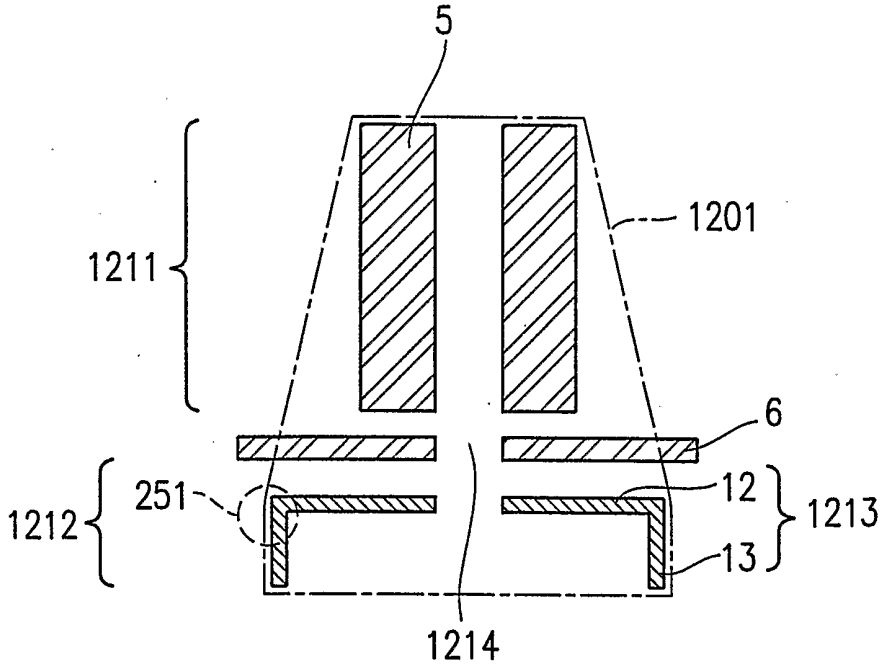


図4

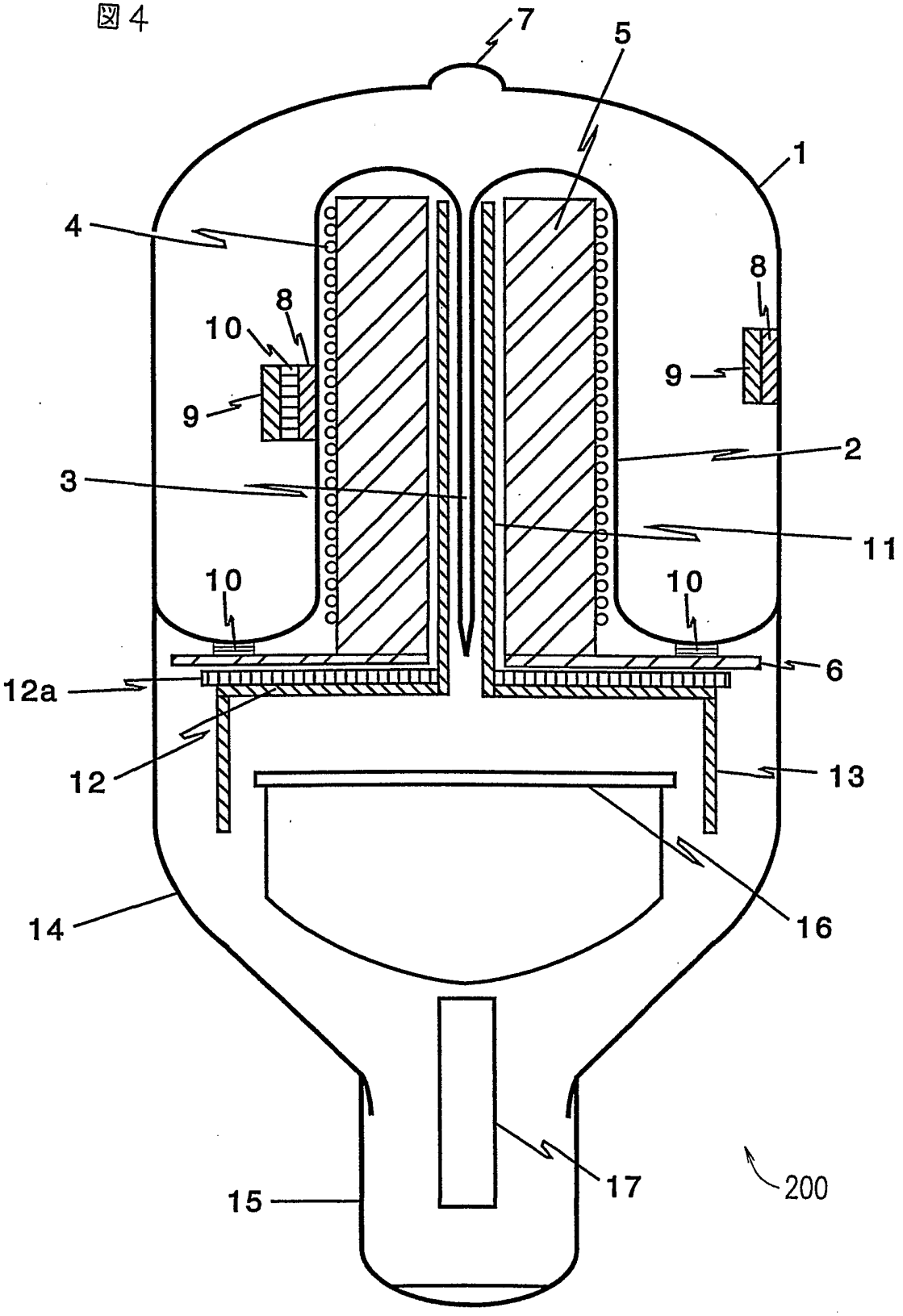


図5

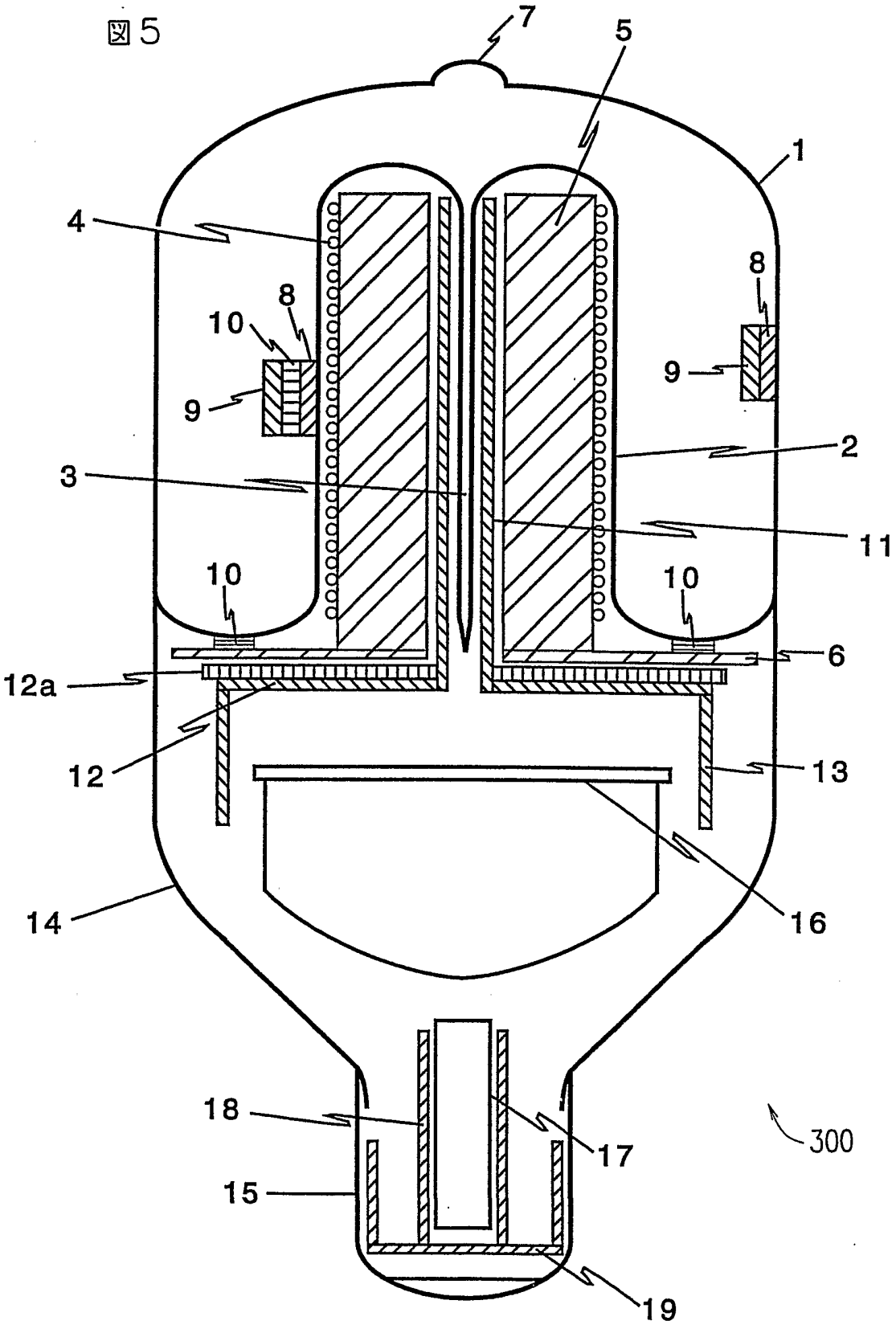


図6

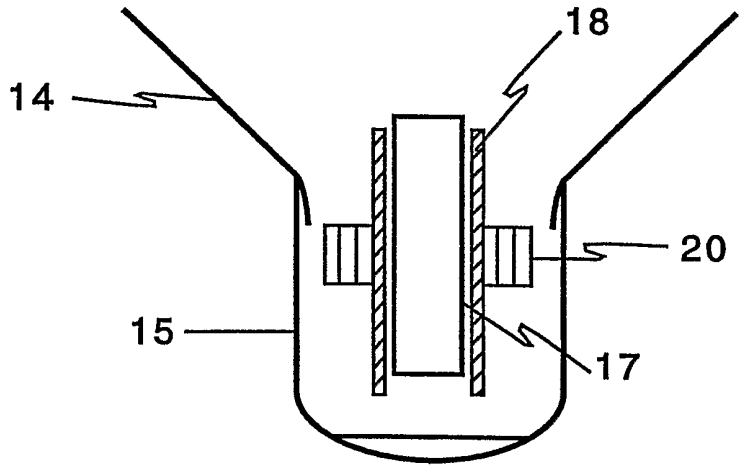


図7

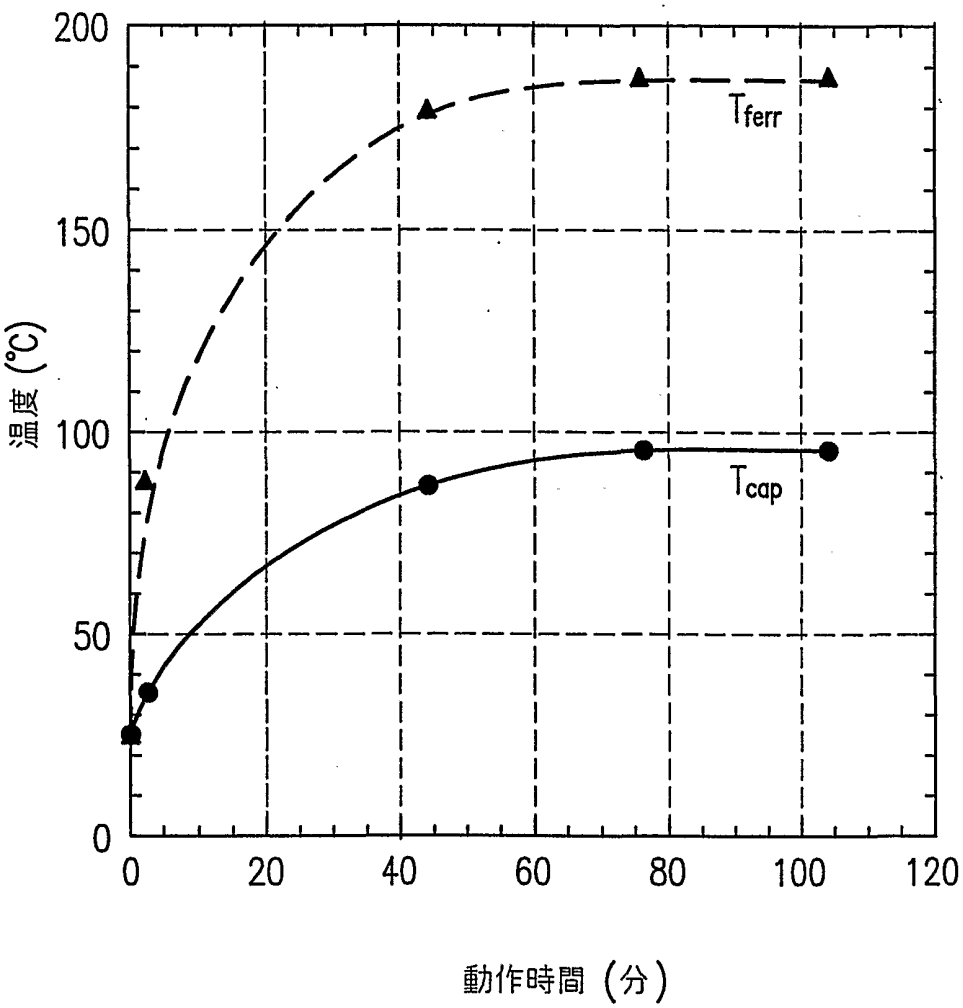
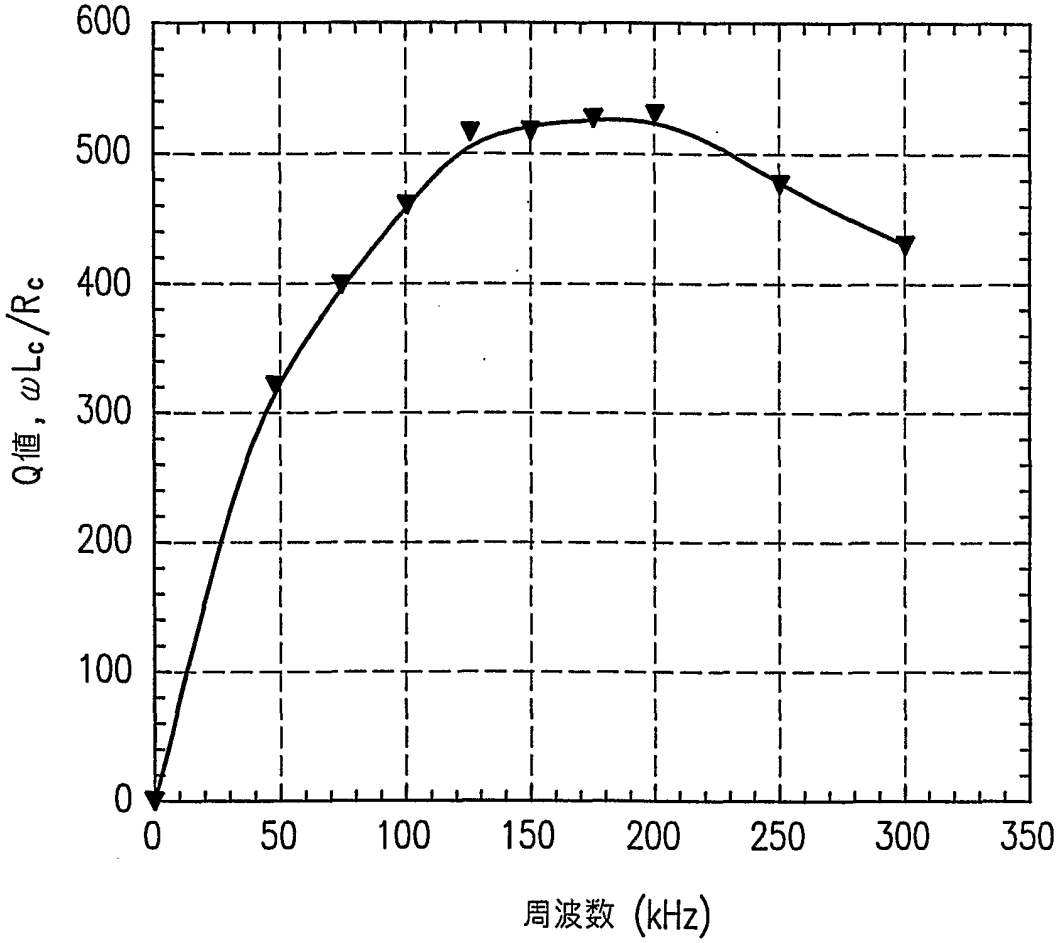


図8


600
500
400
300
200
100
0
Q値, ωLc/Rc
0
50
100
150
200
250
300
350
周波数 (kHz)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/06030

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H05B41/24, H01J65/04, H05B41/02, F21M1/00

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)
Int.Cl[7] H05B41/24, H01J65/04, H05B41/02, F21M1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

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	WO 96/20496 A (Philips Electronics N.V.), 04 July, 1996 (04.07.96), page 1, lower left column; page 3, line 31 to page 4, line 19 & JP 9-5100047 A	1,2,6,7,13
Y	WO 96/20496 A (Philips Electronics N.V.), 04 July, 1996 (04.07.96), page 1, lower left column; page 3, line 31 to page 4, line 19 & JP 9-5100047 A	3,4,5,8,9,10, 12,14
Y	JP 11-102667 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 13 April, 1999 (13.04.99), column 3, line 42 to column 3, line 46 (Family: none)	3,5
Y	JP 11-283582 A (Tokai Rubber Industries, Ltd.), 15 October, 1999 (15.10.99), column 5, line 33 to column 5, line 37 (Family: none)	4

☒ 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 document 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
11 October, 2001 (11.10.01)	23 October, 2001 (23.10.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/06030

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-16541 A (Toshiba Lighting & Technology Corporation), 22 January, 1999 (22.01.99), column 2, line 12 to column 2, line 30 (Family: none)	8,9,12,14
Y	EP 678899 A (General Electric Company), 12 January, 1996 (12.01.96), Fig. 1 & JP 8-7845 A	10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／０６０３０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Ｉｎｔ　Ｃｌ⁷　H05B41/24,H01J65/04,H05B41/02,F21M1/00

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　Ｃｌ⁷　H05B41/24,H01J65/04,H05B41/02,F21M1/00

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　1926—1996年
日本国公開実用新案公報　1971—2001年
日本国登録実用新案公報　1994—2001年
日本国実用新案登録公報　1996—2001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	WO 96/20496 A (ﾌｨﾘｯﾌﾟｽ　ｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽ　ﾈﾑﾛｰｾﾞ　ﾌｪﾝﾉｰﾄｼｬｯﾌﾟ) 4．7月.1996　(04.07.96) 第１ページ左下欄、第３ページ第３１行～第４ページ第１９行 &ＪＰ，9-5100047，Ａ	1、2、6、7、13
Y	WO 96/20496 A (ﾌｨﾘｯﾌﾟｽ　ｴﾚｸﾄﾛﾆｸｽ　ﾈﾑﾛｰｾﾞ　ﾌｪﾝﾉｰﾄｼｬｯﾌﾟ) 4．7月.1996　(04.07.96) 第１ページ左下欄、第３ページ第３１行～第４ページ第１９行 &ＪＰ，9-5100047，Ａ	3、4、5、8、9、10、12、14

☒ 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
11.10.01	23.10.01

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	3X　8011
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	仁木　浩 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　3370	

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９８年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ０１／０６０３０

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
Ｙ	ＪＰ　11-102667　Ａ　（松下電工株式会社） １３．４月.1999　(13.04.99) 第３欄第４２行～同欄第４６行　（ファミリーなし）	3、5
Ｙ	ＪＰ　11-283582　Ａ　（東海ゴム工業株式会社） １５．１０月.1999　(15.10.99) 第５欄第３３行～同欄第３７行　（ファミリーなし）	4
Ｙ	ＪＰ　11-16541　Ａ　（東芝ライテック株式会社） ２２．１月.1999　(22.01.99) 第２欄第１２行～同欄第３０行　（ファミリーなし）	8、9、12、14
Ｙ	ＥＰ　678899　Ａ　(ｼﾞｪﾈﾗﾙ・ｴﾚｸﾄﾘｯｸ・ｶﾝﾊﾟﾆｰ) １２．１月.1996　(12.01.96) 第１図 ＆　ＪＰ　8-7845　Ａ	10