

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4571879号
(P4571879)

(45) 発行日 平成22年10月27日(2010.10.27)

(24) 登録日 平成22年8月20日(2010.8.20)

(51) Int.Cl.		F I
HO 1 K	1/10	(2006.01)
HO 1 K	1/14	(2006.01)
HO 1 K	1/40	(2006.01)
HO 1 K	1/50	(2006.01)

HO 1 K	1/10
HO 1 K	1/14
HO 1 K	1/40
HO 1 K	1/50

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-84852 (P2005-84852)
(22) 出願日	平成17年3月23日(2005.3.23)
(65) 公開番号	特開2005-276841 (P2005-276841A)
(43) 公開日	平成17年10月6日(2005.10.6)
審査請求日	平成20年2月8日(2008.2.8)
(31) 優先権主張番号	102004014211.4
(32) 優先日	平成16年3月23日(2004.3.23)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

(73) 特許権者	390009472
	パテントートロイハントーゲゼルシャフト
	フュール エレクトリツシエ グリユー
	ラムペン ミット ベシユレンクテル ハ
	フツング
	Patent-Treuhand-Gesellschaft fuer elektrische Gluehlampen mbH
	ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ヘラブル
	ンネル ストラーセ 1
	Hellabrunner Strasse 1, Muenchen, Germany

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炭化物含有発光体を有する白熱ランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

炭化物含有の発光体を有する白熱ランプであって、
 該発光体を保持する給電部が設けられており、
 該発光体は充填ガスとともに、エンベロープに真空密に挿入されており、
 該発光体は、タンタルまたは高融点の金属炭化物を含んでおり、
 前記高融点の金属炭化物の融点は、タングステンの融点を上回る形式のものにおいて、
 該給電部は、ワイヤから成る発光体と一体として製造されており、
 給電部の少なくとも一部はコーティングによって包囲されていることを特徴とする白熱ランプ。

10

【請求項 2】

前記コーティングは、導電性のコーティングである、請求項 1 記載の白熱ランプ。

【請求項 3】

該発光体は、一重に巻回されたワイヤであり、
 該発光体の表面は炭化タンタルから成る、請求項 1 記載の白熱ランプ。

【請求項 4】

該発光体は、一重に巻回されたワイヤであり、50～300 μm の直径を有する、請求項 1 記載の白熱ランプ。

【請求項 5】

前記直径は、50～150 μm である、請求項 4 記載の白熱ランプ。

20

【請求項 6】

前記コーティングは、タングステン、タンタル、モリブデンから成るグループからの高融点金属から成るワイヤの巻き線である、請求項 1 記載の白熱ランプ。

【請求項 7】

前記コーティングは、導電性のサーメット、炭素または金属から成るスリーブである、請求項 1 記載の白熱ランプ。

【請求項 8】

前記コーティングのワイヤの直径は、該発光体のワイヤの直径の 30 ~ 95 % である、請求項 6 記載の白熱ランプ。

【請求項 9】

前記スリーブの外径は最大で、該発光体のワイヤの直径の 2 倍に相応する、請求項 7 記載の白熱ランプ。

【請求項 10】

コーティングは、該給電部表面に直接取り付けられている、請求項 1 記載の白熱ランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、炭化物含有発光体を有する次の形式の白熱ランプに関する。すなわち、該発光体を保持する給電部が設けられており、該発光体は充填ガスとともにエンベロープに真空密に挿入されており、該発光体は、特にタングステンの融点を上回る高融点の金属炭化物またはタンタルを含んでいる形式の白熱ランプに関する。ここではとりわけ、TaC から成る発光体を有するか、または発光体に構成部分またはコーティングとして TaC が含まれているハロゲン白熱ランプに関する。

【背景技術】

【0002】

多くの文献から、炭化物含有発光体を有する白熱ランプは公知である。従来は未解決だった問題は、この種の発光体の脆弱性であり、これによって寿命が大きく制限されていた。とりわけ US 3 405 328 に挙げられた手段は、炭素を余分に炭化タンタル発光体に溶解することである。発光体から外側に向かって蒸発した炭素はエンベロープ壁に衝突した後、拡散によって内部から飛び出す。

【0003】

別の手段は、炭素および水素を充填ガスに添加することである。ここで、たとえば US 3 405 328 を参照されたい。ここでは、ランプ内に炭素循環プロセスが発生する。高温で蒸発した炭素は、低温で水素と反応して炭化水素になり、対流および/または拡散によってフィラメントへ搬送されて戻され、そこで再び分解される。その際に生じた炭素は、再びフィラメントに吸収される。炭素循環プロセスが作用するためには大抵、余剰水素を使用して、炭素が（煤の形態で）ランプ容器に沈着するのを回避しなければならない。ここで使用される炭化物製のフィラメントは給電部に、たとえばクリンピングによって固定される。

【0004】

効率損失を低減させるため、水素の他にハロゲンも使用して炭素と反応させていた。たとえば US 3 022 438 を参照されたい。発光体はここでも同様に、フレームに固定されている。発光体から蒸発した炭素は、エンベロープ壁近傍の低温領域で、たとえば塩素原子と反応して、たとえば CCl_4 等の化合物が生成される。これによって、炭素が壁に沈着するのが回避される。炭素ハロゲン化合物は、対流および拡散等の搬送プロセスによって白熱体の方向に搬送し戻され、比較的高温の領域で炭素の遊離によって分解される。この炭素は、再びフィラメントに吸収される。

【特許文献 1】US 3 405 328

【特許文献 2】US 2 596 469

10

20

30

40

50

【特許文献3】US 3 0 2 2 4 3 8

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、請求項1の上位概念に記載された、炭化物含有発光体を有し、とりわけハロゲン充填ガスを有する白熱ランプにおいて、長い寿命を実現して発光体の脆弱性の問題を解決できる白熱ランプを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題は、発光体をワイヤから形成し、該発光体を給電部と統合的に製造し、給電部の少なくとも一部を、たとえば導電性のコーティング等のコーティングによって包囲することによって解決される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

特に有利な構成は、従属請求項に記載されている。

【0008】

本発明では、両給電部が捲回型の発光体の続きとなっている、統合的な発光体が使用される。発光体および給電部は、ただ1つのワイヤから形成される。

【0009】

ここに開示された発明ではとりわけ、エンベロープ容量が低減されたランプが提案される。発光体とりわけ該発光体の発光部分からエンベロープの内壁までの間隔は、最大でも18mmである。とりわけ、エンベロープ直径自体は最大でも35mmであり、限定的には5mm~25mmの間の領域にあり、有利には8mm~15mmの間の領域にある。このように小さな寸法を有し、特にこのように小さな直径を有するエンベロープの場合、固形物がエンベロープ壁に沈着する危険性に必ず直面しなければならない。このように小さなエンベロープ直径の場合、フィラメントの色温度に応じて、エンベロープの黒化を2重の循環プロセスによって格段に低減できるか、ないしは回避することができる。前記2重の循環プロセスはたとえば、未公開のDE-A 1 0 3 5 6 6 5 1 . 1に記載されている。

【0010】

有利な実施形態では、少なくとも1つの給電部が、少なくとも部分的にコーティングによって包囲されることによって安定化されている。前記コーティングは、とりわけ導電性のコーティングである。有利には両給電部は、少なくとも部分的にフィラメントないしは巻き線によって包囲されており、以下では特にコーティングフィラメントと称される。択一的手段は、導電性の材料、サーメットまたは炭素から成るコンパクトなスリーブであり、グラファイトまたはダイヤモンドから成るコンパクトなスリーブもコーティングとして適している。この導電性の材料は、たとえばタングステン等の金属である。前記炭素もまた、炭素電球からすでに知られているように、導電性とすることができる。

【0011】

発光体はとりわけ、片側または両側で封止されたエンベロープ内に軸上または軸に対して横方向に配置された発光体である。このエンベロープは、とりわけ圧潰されている。有利にはコーティングフィラメントは、炭化物を含まない高い耐熱性の材料から製造される。この材料はとりわけタングステンであり、タンタルまたはモリブデンも考えられる。択一的に、導電性のサーメットもスリーブとして使用できる。重要なのは、発光体およびリードから成る単純な発光体ないしは白熱フィラメントの低いスイッチオン耐性を改善するのに十分に小さい電気抵抗である。この電気抵抗は、発光体の所要電気抵抗より小さい電気抵抗であり、とりわけ該所要電気抵抗より格段に小さく、有利には少なくとも50%小さい電気抵抗である。このことはとりわけ、リードのワイヤの直径が発光体の直径と等しい場合に重要である。ちょうど圧潰縁部の領域における炭化物含有発光体の高い抵抗と、このような抵抗と関連してしばしば起こるバーンアウトは、このようにして回避される。広義での炭化物含有発光体は、ここではとりわけタンタル含有発光体も含んでおり、炭化

10

20

30

40

50

タンタル含有発光体に限られない。

【 0 0 1 2 】

有利には発光体は、給電部として使用される端部が捲回されていない一重捲回型ワイヤである。発光体用のこのようなワイヤの典型的な直径は、 $50 \sim 300 \mu\text{m}$ である。典型的には、発光体は $5 \sim 20$ の巻き数から形成されている。発光体の安定性を可能な限り高くするために有利な上昇係数は、 $1.4 \sim 2.8$ である。

【 0 0 1 3 】

特に有利にはコーティングフィラメントは、エンベロープ内部からエンベロープ材料に入り込んでいる給電線の領域まで延在している。エンベロープは通常、1つまたは2つの圧潰部によって封止されている。この領域を圧潰縁部と称する。さらに、この圧潰縁部の領域における破損しやすさは特に高い。というのも、ここに大きな撓みモーメントが発生するからだ。

【 0 0 1 4 】

特に有利にはコーティングフィラメントの長さは、エンベロープ内部の給電部の長さの少なくとも約10%であり、有利には少なくとも50%であり、特に有利には少なくとも80%以上であり、とりわけエンベロープ内部の給電部の全長より長い。というのもこのことによって、発光体のアラインメントの歪み、すなわちフィラメントの変形に対する安定性が高くなるからだ。その際、コーティングフィラメントは同時にサポートとしても使用される。

【 0 0 1 5 】

この側面は特別な意義を有する。なぜなら、軸上に発光体があるコンセプトは基本的に、効率を上昇させるコーティングをエンベロープに取り付けるのに非常に適しているからだ。公知であるのは、いわゆる赤外線コーティング (I R C) であり、これはたとえば U S - A 5 5 4 8 1 8 2 にて開示されている。それに相応して、エンベロープもそれに対して特別に適合することができる。エンベロープはたとえば、それ自体に公知であるように、楕円形またはシリンダ形に形成される。

【 0 0 1 6 】

特に有利なのは、ハロゲン充填ガスを適用することである。というのも適切に寸法決めすれば、発光体の材料の循環プロセスだけでなく、コーティングフィラメントの材料の循環プロセスも行われるからだ。このような充填ガスはそれ自体に公知であり、とりわけ2重の循環プロセスのための充填ガスである。これはたとえば、未開示の D E - A 1 0 3 5 6 6 5 1 . 1 に記載されている。

【 0 0 1 7 】

とりわけ本発明は、従来はほとんど炭化物含有発光体のための保持部として使用されていた大きな給電線、いわゆる電極ホルダを有する発光体と比較して格段に有利である。本発明による構成によって、電極ホルダを使用して約40gの耐衝撃性しか実現しないフレームと比較して、格段に向上された耐衝撃性 (100g以上の加速度にも耐え、とりわけ300g以上の加速度にさえ耐える) が得られる。細いワイヤから成るこの給電部は破壊されることなく、比較的太くて硬質の電極ホルダより良好に衝撃エネルギーを吸収する。これによって衝撃エネルギーは、発光体全体の弾性のばね作用によって減衰される。

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明の構成は従来の構成より格段に簡単である。というのも、水晶の梁が必要なくなる上に、発光体と給電部との間に問題的な接触接続部 (典型的には、溶接または挟持またはクランピングによる接触接続部) を設けなくてもよいからだ。このような接触接続部によって、しばしば発光体の端部の損傷、いわゆるフィラメントリードの損傷が引き起こされ、ランプの耐衝撃性が低減することにもなる。

【 0 0 1 9 】

有利には発光体の材料は、 Ta 、 TaC または Ta_2C である。しかし、 Hf 、 Nb または Zr の炭化物も特に適している。それらの融点は、タングステンの融点に近いが、またはタングステンの融点を上回ることもさえる。

【0020】

本発明はとりわけ、最大で50Vの電圧による低圧ランプに適している。というのも、このために必要な発光体は比較的大きく構成されるからだ。このために有利には、ワイヤの直径は50 μ m~300 μ mの間であり、とりわけ100Wの最大電力による一般的な照明を目的とする場合、最大でも150 μ mである。300 μ mまでの太いワイヤはとりわけ、100Wまでの電力のフォト光学的な適用において使用される。特に有利なのは、片側で圧潰されたランプにおいて本発明を使用することである。というのも、発光体を比較的短い部分で保持することができ、ひいては破壊に対する脆弱性も低減されるからだ。

【0021】

耐衝突性を最適化する際の別のパラメータとして、発光体の重量が挙げられる。この重量は、光工学上の値を考慮して可能な限り小さくしなければならない。最後に、フィラメントリードの長さも重要である。フィラメントリードが長いほど、発光体の圧潰縁部は破壊に対して脆弱になる。この最長は、可能な限り25mmを超えてはならない。

【0022】

発光体ないしはコーティングフィラメントにおいて有利には、TaCないしはWを材料として使用すべきである。コーティングフィラメントのワイヤの直径は、とりわけ発光体のワイヤの直径の30~95%にしなければならない。コーティングフィラメントの上昇係数は、1.0~2.0の間にしなければならない。コーティングフィラメントまたはコーティングスリーブは、導電性のサーメットまたは炭素から成るか、またはタングステンまたは同様に高融点の金属から成る。

【実施例】

【0023】

以下で本発明を、複数の実施例に基づいて詳細に説明する。

【0024】

図1は、片側で圧潰された白熱ランプを示している。この白熱ランプは、水晶ガラスから成るエンベロープ1と、圧潰部2と、内部の給電線3とを有しており、この給電線3は圧潰部2内のフィルム4と発光体5とを接続する。発光体は、一重に捲回されたTaCから成るワイヤである。外部の給電線6は、外側でフィルム4に接続されている。エンベロープの内径は5mmである。フィラメント端部は、ランプ軸に対して平行に曲げられており、全長にわたってコーティングフィラメント7によって安定化されている。このコーティングフィラメントは、タングステンから成り密に捲回されたワイヤである。

【0025】

図2は、硬質ガラスから成るエンベロープ1を備えた、片側で圧潰された白熱ランプである。この白熱ランプは、圧潰部2および内部給電線3を有し、この内部給電線3は発光体6'に接続されている。コーティング10がこの内部給電線3に対して使用されており、導電性のサーメットから成るスリーブである。このスリーブは給電線3の長さの約80%を被覆し、圧潰部内にも到達する。このような導電性のサーメットは、たとえばEP-A 887840またはUS - PS 4 155 758、またはその中に記載されている従来技術から公知である。具体的な例は、50 vol.%の割合のモリブデンと、残りの割合の酸化アルミニウムとを含むサーメットである。発光体6'は、レニウムから成るコアと表面上に層TaCとを有する捲回されたワイヤである。この発光体は、炭化物からのみ形成された発光体よりも容易に変形できる。この場合、たいいていはまず、レニウムワイヤが捲回された後、該レニウムワイヤの表面にTaC層が取り付けられる。外部給電線6は外側で、フィルム4に直接接続されており、特に圧潰部の領域内で直接接続されている。エンベロープの内径は30mmである。択一的に発光体は、炭素繊維から成るリッツ線であり、タンタルによってコーティングされている。TaC層はたとえば、タンタル層をCVD法によって取り付けることによって形成されるか、またはスパッタリング蒸着後に炭化することによって形成される。Ta層の炭化は、炭化水素含有の雰囲気におけるランプ動作中に初めて行うこともできる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

図 3 は、両側で圧潰された白熱ランプ 2 0 を示している。このような白熱ランプは管形電球としても知られており、水晶ガラス 2 1 から成るエンベロープと、2 つの圧潰部 2 4 および 2 5 と、給電線 2 7 とを有している。この給電線 2 7 は、発光体 2 6 に接続されている。発光体 2 6 は一重に捲回されており、T a C から成る。給電部 2 5 はモリブデンから成るカバー 3 0 によって包囲されており、ソケット部 2 8 にて終わっている。これらのソケット部 2 8 はそれ自体に公知のように、圧潰部に存在する。エンベロープの内径は 1 5 m m である。

【 0 0 2 7 】

一般的にランプは、炭化タンタルから成る発光体を有するのが有利である。この発光体は有利には、一重に捲回されたワイヤから成る。

10

【 0 0 2 8 】

エンベロープは、たいいてい水晶ガラスまたは硬質ガラスから、5 m m ~ 3 5 m m の間のエンベロープ直径で製造される。このエンベロープ直径は、有利には 8 m m ~ 1 5 m m の間である。

【 0 0 2 9 】

充填ガスは主に不活性ガスであり、たとえば A r , K r または X e 等の希ガスである。このような不活性ガスには場合によっては、少量 (~ 1 5 m o l %) の窒素が混入されている。さらに、炭化水素、水素およびハロゲン添加物も挙げられる。

【 0 0 3 0 】

発光体材料として適しているのは、炭化ジルコニウム、炭化ハフニウム、または異なる炭化物の合金である。このことは、たとえば U S - A 3 4 0 5 3 2 8 に記載されている。

20

【 0 0 3 1 】

択一的に、たとえばコアであるレニウムワイヤまたは炭素繊維等の支持材料から成る発光体も使用される。このコアは、炭化タンタルまたは別の金属炭化物によってコーティングされている。

【 0 0 3 2 】

充填ガスの基準として、炭素割合が 0 . 1 ~ 2 m o l % であることが適用される。水素割合はせいぜい炭素割合に相応し、有利には炭素割合の 2 ~ 8 倍である。ハロゲン割合は最大でも炭素割合の半分であり、とりわけ炭素割合の 1 / 5 ~ 1 / 1 0 である。有利にはハロゲン割合は、最大でも水素割合に相応すべきであり、有利には、最大でも水素割合の半分に相応すべきである。ハロゲン割合の基準は、5 0 0 ~ 5 0 0 0 p p m である。

30

【 0 0 3 3 】

具体的な検分を、2 4 V / 1 0 0 W のランプの事例で紹介する。このランプの色温度は 3 8 0 0 K であり、このランプでは 1 2 5 μ m の直径を有する (炭化されたタンタルから得られた) T a C ワイヤが使用される。このワイヤは一重に捲回されており、1 9 0 μ m の直径を有するワイヤから成る点の他は同一である発光体より、格段に良好な耐破壊特性を有する。この破壊テストは、衝撃振り子によって行われた。

【 0 0 3 4 】

重要なのは、発光体を細くして該発光体の重量を小さくして、比較的小さなパルスをフィラメントリードに対して引き起こすことである。このことは、同じワイヤから成る次のような 2 つの発光体を比較した際に明らかになった。すなわち、一方の発光体は巻き数 6 を有し、他方の発光体は巻き数 8 を有する 2 つの発光体を比較した際に明らかになった。より小さい重量を有するより短いワイヤの方が、格段に高い耐破壊性を有する。

40

【 0 0 3 5 】

それに対して、モリブデンから成る硬質の通常の電極ホルダを使用している点の他は同じであるランプは、破壊に対して著しく脆弱である。コーティングが設けられた発光体のみが、通常の条件下でランプを搬送するのに適している。別のコンセプトの場合、発光体は破壊に対して非常に脆弱であるから、ランプを搬送するために特別な手段を採らなければならない。

50

【0036】

とりわけ圧潰縁部までの発光体の間隔によって定義されるフィラメントリードが長くなるほど、Ta 発光体 / Ta 炭化物発光体は脆弱になる。圧潰部内には圧潰縁部まで、単なる Ta が存在し、フィラメントリードにはしばしば Ta₂C が存在し、発光体自体には TaC が存在する。エンベロープにおける最長は、とりわけ 25 mm を上回ってはならない。

【0037】

フィラメントリードの長さを短く選択するほど、発光体の変形はさらに低減される。このような変形の原因は、炭化の際の容量増加である。このような容量増加は、とりわけ長さを長くすることによって顕著になる。妨害となる変形によって発光体の巻き線内部の傾きが発生するのではなく、発光体が全体的に、軸位置から側方へ傾くことが明らかになっている。このような変形を十分に回避することは、干渉フィルタをエンベロープ表面で I R C コーティングの形態で使用するための必須条件である。このことは、たとえば E P 7 6 5 5 2 8 から公知である。

10

【0038】

さらに、タングステンから成るコーティングフィラメントを有さない Ta フィラメントリードを、圧潰縁部の領域における炭素塗布プロセス時に直接的に圧潰封入すると、ガラスの飛散が発生し、ひいてはランプの気密性が損なわれてしまうことも判明している。この原因は、Ta ワイヤ (膨張率 $6.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) を水晶ガラス (膨張率 $0.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) によって接着することである。

20

【0039】

スリーブの外径は最大で、発光体のワイヤの直径の 2 倍に相応する。スリーブが薄くなるほど、該スリーブの重量は小さくなる。

【0040】

ここではコーティングは、可能な限り密接に、給電部に直接取り付けられることは自明である。しかし、このコーティング内にさらに挿入される支柱補助部を使用してアースを離隔して付加的に挿入することは、明言的には除外されない。このことは、たとえば U S 3 3 5 5 6 1 9 に開示されており、前記支持補助部は付加的なワイヤの形態になっている。一方では、この付加的ワイヤは付加的な支持補助部として作用し、他方ではフィラメントリードにおいて、充填ガスプロセスのための付加的材料ないしは完全な充填ガス添加物を固形で、ランプ内に挿入する。ここではたとえば、被覆された炭素繊維を挿入するか、または、ハロゲン化された炭化水素化合物から成るプラスチック繊維を挿入する。

30

【0041】

直径が 10 mm であるエンベロープと TaC から成る発光体とを有するランプでは、次の成分から成る完全な充填ガスが得られる：

1 パール (低温下の全圧力) Kr + 1 % の C₂H₄ + 1 % の H₂ + 0.05 % の CH₂Br₂

ここでの濃度表示は、mol % である。

【図面の簡単な説明】

【0042】

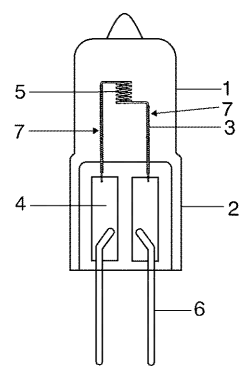
40

【図 1】第 1 の実施例による炭化物発光体を有する白熱ランプである。

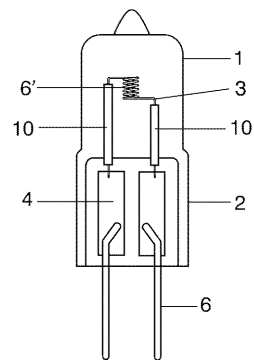
【図 2】第 2 の実施例による炭化物発光体を有する白熱ランプである。

【図 3】第 3 の実施例による炭化物発光体を有する白熱ランプである。

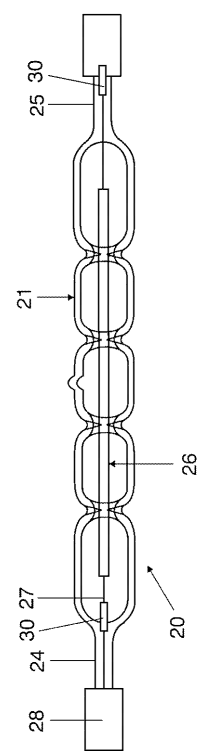
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100061815
弁理士 矢野 敏雄
- (74)代理人 100094798
弁理士 山崎 利臣
- (74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 ゲオルク ローゼンバウアー
ドイツ連邦共和国 ヴァッサートリュエディンゲン パーンホーフシュトラッセ 15

審査官 佐藤 高之

- (56)参考文献 米国特許第03524693(US, A)
特開平01-175162(JP, A)
特開平07-296783(JP, A)
特開平08-185831(JP, A)
特開昭52-081975(JP, A)
特開昭46-030676(JP, A)
特開昭62-229757(JP, A)
特開2003-346735(JP, A)
特表2003-507878(JP, A)
米国特許第01925857(US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01K 1/00 - 13/06