

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4560085号
(P4560085)

(45) 発行日 平成22年10月13日(2010.10.13)

(24) 登録日 平成22年7月30日(2010.7.30)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 J 61/20 (2006.01)	HO 1 J 61/20 D
HO 1 J 61/36 (2006.01)	HO 1 J 61/36 B
HO 1 J 61/88 (2006.01)	HO 1 J 61/88 U

請求項の数 14 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-507665 (P2007-507665)	(73) 特許権者	390009472
(86) (22) 出願日	平成17年4月14日(2005.4.14)		パテントトローイハントーゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2007-533087 (P2007-533087A)		フユール エレクトリツシエ グリユー
(43) 公表日	平成19年11月15日(2007.11.15)		ラムペン ミット ベシユレンクテル ハ
(86) 国際出願番号	PCT/DE2005/000684		フツング
(87) 国際公開番号	W02005/101455		Patent-Treuhand-Gesellschaft fuer elektrische Gluehlampen mbH
(87) 国際公開日	平成17年10月27日(2005.10.27)		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ヘラブル
審査請求日	平成18年10月13日(2006.10.13)		ンネル ストラーセ 1
(31) 優先権主張番号	102004019185.9		Hellabrunner Strasse 1, Muenchen, Germany
(32) 優先日	平成16年4月16日(2004.4.16)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧放電ランプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ただ1つの管である長手方向に延びた放電容器(2)および電流供給部を有する高圧放電ランプであって、

前記の放電容器は、軸方向の対象軸を定め、両側がシーリングによって閉じられており、また放電体積体を包囲しており、

ここでシャフトが箔に接続されている2つの電極(6)は軸上で対向しており、

前記の放電容器は、水銀、希ガスおよび金属ハロゲン化物からなるイオン化可能な充填物を含んでおり、

前記電流供給部は、箔を介して電極に接続されており、放電容器の端部にて外部に出ており、

前記ランプは少なくとも600Wの出力を消費する形式の高圧放電ランプにおいて、

前記のシャフトは、0.5~1.15mmの直径を有するピンとして構成されており、

前記の電極は、押し込まれたコイルをヘッドとして有するロッド状のタングステン電極であり、

前記ハロゲン化物に対するハロゲンは、構成成分であるヨウ素および場合によっては臭素から構成されており、

さらにここではヨウ素だけが使用されるか、または臭素とヨウ素とが一緒に使用され、臭素/ヨウ素の原子比は最大2であり、

前記のランプの色温度は3800~4800Kであることを特徴とする

10

20

高圧放電ランプ。

【請求項 2】

電極に隣接するシーリングの少なくとも一部に反射性のコーティング部が設けられている、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 3】

前記コーティング部は、金属製または非金属製の層である、

請求項 2 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 4】

前記コーティング部は、ジルコンオキシド製の層である、

請求項 2 に記載の高圧放電ランプ。

10

【請求項 5】

前記の 2 つのシーリングの 1 つずつの部分がマット仕上げされている、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 6】

前記充填物は、少なくとも水銀の金属ハロゲン化物と、元素 Cs および希土類金属のグループを含む、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 7】

前記充填物は付加的にナトリウムおよび / またはマンガンの金属ハロゲン化物を含む、

請求項 6 に記載の高圧放電ランプ。

20

【請求項 8】

前記の希土類金属は Dy, Ho, Tm のグループから選択される、

請求項 6 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 9】

前記電極は、直径が 0.9 ~ 1.1 mm のシャフトを有する、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 10】

前記の電極シャフトは、石英に埋め込まれている軸方向の長さが 少なくとも 5 mm である

、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

30

【請求項 11】

前記の電極シャフトは、石英に埋め込まれている軸方向の長さは 6 mm である、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 12】

前記の最大の臭素 / ヨウ素比は 1.45 である、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 13】

前記の最大の臭素 / ヨウ素比は 0.8 ~ 1.2 の範囲である、

請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

40

【請求項 14】

前記充填物は付加的にトリウムの金属ハロゲン化物を含む、

請求項 7 に記載の高圧放電ランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の上位概念に記載されている高圧放電ランプを出発点とする。ここでこの高圧放電ランプは、少なくとも 1600 W の高出力を有し、両側に圧潰部を有するメタルハライドランプである。本発明はさらに対応する照明器具に関する。

【0002】

50

従来の技術

上記のようなランプはEP 391 283およびEP 451 647から公知である。これらのランプは基本的にリフレクタにおいて水平および垂直方向に配置するのに適している。

【0003】

DE-A 38 29 156から冒頭に述べた形式のランプが公知であり、このランプでは1.5～4の比較的高い臭素/ヨウ素比が推奨されている。このために電極のシャフトの直径を1.5～2mmと比較的大きくしなければならない。それは臭素によってシャフトが強く腐食されるからである。

【0004】

本発明の説明

本発明の課題は、請求項1の上位概念に記載された高圧放電ランプを提供して、その寿命が高い要求を十分に満たすようにし、殊に放電容器の透明度がその寿命にわたって十分に減少しないようにすることである。

【0005】

この課題は、請求項1の特徴部分に記載した特徴的構成によって解決される。殊に有利な実施形態は従属請求項に記載されている。

【0006】

詳しくいうと、ここでは照明器具における水平方向の動作にも垂直方向の動作にも共に有利な放電ランプが提供される。この高圧放電ランプの特徴として、ただ1つの管(Kolben)である長手方向に伸びた放電容器および電流供給部を有しており、ここでこの放電容器は、軸方向の対称軸を定め、両側がシーリング箇所によって、例えば圧潰または溶解によって閉じられており、また放電体積体(Entladungsvolume)を包囲しており、ここでは2つの電極が軸上で対向している。また上記の放電容器は、水銀、希ガスおよび金属ハロゲン化物からなるイオン化可能な充填物を有する。上記の電流供給部は、箔を介して電極に接続されており、放電容器の端部において外部に出ている。ここで上記のランプは、少なくとも1600Wの出力を消費する。シャフトは、0.5～1.15mmの直径を有するピンとして構成されている。また同時にハロゲン化物に対するハロゲンは、構成成分であるヨウ素および場合によっては臭素から構成されており、ヨウ素だけが使用されるか、または臭素とヨウ素とが一緒に使用され、臭素/ヨウ素の原子比は最大2である。この比は有利には最大でわずかに1.45である。

【0007】

熱的収支バランス(thermische Haushalt)を改善するために多くの場合に圧潰部であるシーリング部の、電極に隣接する少なくとも1部分に反射性のコーティング部を設けると有利である。このコーティング部は、金属製または非金属製の層であり、例えばジルコンオキシド(Zirkonoxid)製である。このコーティング部は、圧潰部縁部から箔の方に向かって少なくとも2mm伸びており、例えばこの圧潰部に収容されるシャフトの少なくとも全長にわたっている。このコーティング部は、ランプがほぼ垂直にリフレクタに組み込まれる場合、すなわち垂直線に対して最大45度の傾きで組み込まれる場合には片側に被着される。水平線に対して45度未満の傾きのほぼ水平に組み込まれる場合、コーティング部は両側の2つの圧潰部に被着される。

【0008】

熱的収支バランスをさらに改善するため、それ自体公知のように、2つのシーリング部の一部をマット仕上げにすることができる。この際にこのマット仕上げは有利にはサンドブラストまたはエッチングによって粗面化された層である。

【0009】

充填物の構成成分は、例えばHgの金属ハロゲン化物であり、また元素CsおよびDyまたはTmまたはHoなどの希土類金属のグループからなると有利である。それはこれらによって少なくとも3300K、有利にも少なくとも3800Kの色温度を良好に調整できるからである。所望の色温度に応じてナトリウムおよび/またはマンガンハロゲン化物として、別の金属ハロゲン化物に添加することが推奨される。さらに演色評価数を改

10

20

30

40

50

善するため、タリウムハロゲン化物、例えばヨウ化タリウムを使用することができる。

【0010】

本発明の高電圧放電ランプは、放電容器(2)がただ1つの管であることによって殊にコンパクトに構成することができる。

【0011】

上記の高電圧放電ランプは、高々1.15mmの直径を有するシャフトおよびヘッドを有する電極を使用するという点で優れている。このような細いシャフトは、これまでこのようなランプには使用されていない。それは最適なハロゲン再生サイクル(Halgenkreislauf)のために比較的多くの臭素が充填物に含まれており、この臭素がシャフトを集中的に腐食するからである。しかしながら判明したのは、6000Kを上回らない比較的低い色温度に対しては、従来の説とは全く逆に比較的臭素の少ない充填物を良好に使用できることであり、ここではハロゲン化物として、最大2までの原子比の臭素/ヨウ素混合物を使用可能である。

10

【0012】

臭素の少ない充填物が殊に有利であるのは、昼白色の照明色を有する低い色温度を得ようとする、すなわち3300~4800Kの色温度を得ようとする場合であり、ここではハロゲン化物としてヨウ素だけか、または最大1.45までの臭素/ヨウ素化合物の原子比が有利であり、例えば0.8~1.2の範囲である。このような低い色温度は、冒頭に述べた形式のランプにおいてこれまでまったく実現できなかったものである。このように臭素が少ないことによってシャフトはわずかにしか負荷がかからない。典型的には、比較的低い出力の場合(ふつう1600Wの出力)に純粋なヨウ素が使用され、比較的高い出力の場合(ふつう2000W)には1.0±0.2までのBr/I比が使用される。ここに挙げた出力は標準動作についてのものである。

20

【0013】

ランプの動作においてシャフトはクリティカルな箇所であるため、シャフトが細いこと殊に重要である。ピン状のシャフトは、石英ガラスに溶かして入れられ、そこで高い熱負荷ならびに比較的高い電圧にさらされる。石英ガラスは、ピンに接触してはおらず、ピンと石英ガラスとの間には不可避的にも毛細管が形成される。充填物の一部はこの毛細管において液化して、この一部により、充填物に対する死空間(Totvolumen)が形成される。このような作用により、このようなランプのメンテナンスがこれまで観察されたように悪くなっていたが、これは避けることができないと思われていた。これまでの技術とは逆にいまや示されたのは、細いピンは、臭素成分を細心に選択すれば、十分に安定になってふつうの10~20Aの電流負荷が問題にならないだけでなく、これに関連して死空間が格段に低減されるという大きな利点を得られるということである。それは、ピンが細くなればなるほど、シーリング部においてその周りに発生する死空間が小さくなるからである。さらに細いピンによって電極の領域における熱の蓄積(Waermestau)改善される。例えば垂直形の動作では一方の電極だけを細いシャフトで構成し、これに対して他方の電極がふつうの1.5mmの直径を有する慣用の太いシャフトを有することも可能である。さらに細いシャフトによって、箔と放電体積体との間に比較的大きな間隔を取ることができ、この間隔によって爆発の危険性が低減され、箔の熱負荷が低減される。爆発の危険性は、石英ガラスにおける箔の切欠き効果(Kerbwirkung)に起因する。上記の比較的大きな間隔によって上記の死空間はわずかにしか大きくなりえないため、この死空間は従来使用されていた太いピンの値よりもなお格段に小さい。石英ガラスにおけるピンの軸方向の典型的な長さは、圧潰部縁部から箔の開始部までで測定すると、5~7mmであり、有利には6mmである。これに対して以前では4mmの最大値が使用されていた。安定性から見た、また死空間から見たシャフトの直径の最適値は、約0.9~1.1mmである。シャフトは、例えばふつうのタングステン材料から作製される。

30

40

【0014】

このようなランプは中程度のサイクル過程(Kreisprozess)によって作動させることができ、これによって突出したメンテナンスが得られる。これらのランプによって、250

50

0 ~ 6000時間のオーダであり、かつ4500時間である際、立って長い寿命が得られるだけでなく、照明技術的な特性が極めて安定している。これは1500時間において少なくとも90%のオーダである。

【0015】

上記の充填物により、少なくとも $R_a = 85$ の良好な演色と同時に少なくとも90lm/Wの高い光効率(Lichtausbeute)が可能である。したがって長い寿命との組み合わせればこれらランプは、一般照明に対して理想的であり、有利である。

【0016】

本発明のランプにより、コンパクトな照明における殊にクリティカルな垂直動作においても、少なくとも2500時間の寿命が得られ、またかつ寿命は少なくとも4000時間である。垂直動作により、殊に高い照明効率(Leuchtenwirkungsgrad)が可能となる。

10

【0017】

室内または薄明かりでの適用に対して照明色は昼白色であり、約4100 ~ 4400Kの色温度および少なくとも85の R_a を有する演色A形昼光色(NDLFarbwiedergabe neutralweiss de luxe)に対する極めて大きな要求に適している。

【0018】

本発明のランプは、間接照明にも有利であり、例えば大きな電灯用電流(Lichtstrom)が要求される反射形投光器システム(Spiegelwerfersystem)に有利である。

【0019】

光活性形の金属ハロゲン化物充填物は、構成成分としてナトリウムおよび/またはマンガンをわずかにしか含まないことが多い。これによって高い光効率ならびに所望の色成分が得られる。これに対してナトリウム成分が多いと、ほとんどの場合石英から作製されているのもかわらず放電容器が強く腐食されることになる。このために他の成分タリウム、セシウムおよびDy, HoまたはTmなどのかつの希土類金属と並んで、Na割合を相対的にできるだけ小さく選択し、また殊にナトリウムは完全にまたは一部がマンガンによって置き換えられる。

20

【0020】

有利には例えば約1600Wのどちらかといえば小ワットのランプにおいて、放電容器の端部をやや短く、典型的には2mmだけ、反射性の層によってコーティングすることができる。これは殊に4000 ~ 4800Kの色温度を有する昼白色の充填物に当てはまる。全体的にはこれによってコールドスポット(cold spot)の温度、箔端部温度および管壁負荷(Wandbelastung)を上げることができ、これらが最適な値になる。最適な箔温度は、350 ~ 390である。しかしながらこの最適箔温度は、例えば放電体積体と箔との間隔およびその長さによって所期のように調整することができる。より高い温度ではより早期に腐食するおそれがあり、これによって寿命が短くなる。管壁負荷は、最善では約60 ~ 75 W/cm²の値である。

30

【0021】

有利には例えば1800 ~ 2500Wおよびそれ以上のどちらかといえば大ワットのランプにおいて、Na成分の少ないまたは全くない充填物を使用する。またここでは反射性層の長さを比較的大きくすることが推奨される。この層は、圧潰部縁部から出発して少なくともシャフトを箔まで、また例えば少なくともシャフトが溶接される箔の部分まで包囲すべきである。この層がさらに数ミリメートル延在していると有利である。

40

【0022】

このランプは明らかに比較的大きな熱負荷がかかるため、ここではまた圧潰部をマット仕上げすることが推奨される。これによって細形の照明においても箔端部の温度を最大で350 ~ 390に制限することができる。

【0023】

殊にクリティカルであるのは箔端部における温度である。したがってマット仕上げ部は、外側の箔端部の領域を包囲しなければならない。このマット仕上げ部は有利には圧潰部の端部まで延びている。マット仕上げ部は、放電部の方に内側に向かって少なくとも箔の

50

中央部まで延びており、場合によっては明らかにこれを越えて例えば箔の内側の端部まで延びることが可能である。

【0024】

電極先端部間の典型的な間隔は、殊にコンパクトな照明に対しては25～35mmであり、100mmまでまたはそれ以上の間隔も可能である。最小の間隔は20mmである。

【0025】

本発明の1実施形態において上記の充填物は付加的にツリウムの金属ハロゲン化物を含む。

図面

以下では複数の実施例に基づいて本発明を詳しく説明する。ここで

図1は、メタルハライドランプの側面を示しており、

図2および3は、メタルハライドランプの別の実施例を1つずつ示している。

【0026】

図1には、外管(Aussenkolben)がなく、長さ約190mmの1600W高圧放電ランプ1が概略的に示されており、これは例えばUS-PS 5 142 195に詳しく説明されている。これはリフレクタで用いるためのものであり、リフレクタ軸の軸方向に配置される。

【0027】

石英ガラス製の放電容器2は、長手方向軸Xを定め、樽型体(Tonnenkoerper)3として実施され、この樽型体を形成するのは円弧である。放電体積体(Enladungsvolumen)は約20cm³である。押し込まれたコイル7を有し、頭部をなすロッド状のタンゲステン電極6は、圧潰部5の放電容器の両端部において軸方向に配向されている。電極6は、圧潰部5の箔8に固定されており、これに外部の電流供給部9が継ぎ足される。放電部とは反対側の圧潰部5の端部20には(図示しない)パテを有するセラミックソケット11が固定されている。放電容器2には始動ガスとしての希ガス、水銀ならびに金属ハロゲン化物からなる充填物が含まれている。金属ハロゲン化物としてHgBr₂およびHgI₂ならびに光活性形(lichtaktive)の充填物NaI, CsI, TlIおよびDyI₃ならびにTmI₃が使用される。比Br/Iは約0.2である。このランプは水平方向に作動される。始動ガスの冷充填圧(Kaltfuellldruck)は高々1barである。

【0028】

この実施例では、4000Kの典型的な色温度を有する昼白色の照明色は、充填物によって実現される。電極のシャフト6の典型的な直径は、1.0mmである。2000時間の寿命の後、動作電圧上昇はわずかに4%であり、電灯用電流のメンテナンスは10%である。

【0029】

垂直方向に作動される2000Wランプ(図2)においては金属ハロゲン化物としてHgBr₂ならびに光活性形の充填物NaI, CsI, TlIおよびDyI₃ならびにTmI₃が推奨される。Br/Iの比は約0.9である。

【0030】

典型的な充填物は、

CsI: 0.05～0.3 μmol/cm³;

DyI₃: 0.2～0.8 μmol/cm³;

NaI: 0～1.4 μmol/cm³;

MnI₂: 0～2.4 μmol/cm³;

TlI: 0.05～0.7 μmol/cm³;

TmI₃: 0.2～0.8 μmol/cm³;

HgI₂: 0～1.5 μmol/cm³;

HgBr₂: 0～3 μmol/cm³

である。

【0031】

下側の圧潰部3aにおける比較的幅の狭いコーティング部9により、これによって発生

10

20

30

40

50

する管壁負荷 (Wandbelastung) が低減される。高々 75 W/cm^2 の管壁負荷の値が望ましい。 $65 \sim 70 \text{ W/cm}^2$ の管壁負荷により、良好な結果が得られる。またそれぞれ軸方向にみてシャフト 23 を長くし、また箔 8 を短くすると熱蓄積作用 (Waermestau-effekt) がさらに増大する。この場合に圧潰部におけるシャフトの埋め込み量は少なくとも 6 mm になる。コーティング部 9 は、ほぼ圧潰部縁部から、箔におけるシャフトの終端部まで延びている。このコーティング部の端部は参照符号 30 および 29 で示されている。さらにマット仕上げ部 12 が 2 つのシャフト 3a および 3b に被着されており、またこのマット仕上げ部は上側の圧潰部においても下側の圧潰部においても共にほぼこの圧潰部の外側の端部 20 から箔の長さの 60% まで延びている。マット仕上げ部の内側の端部は参照符号 31 で示されている。

10

【0032】

図 3 には別の実施例が示されている。これは、水平の点灯位置用の 2000 W メタルハライドランプ 40 であり、水平の点灯位置以外については図 2 の示したものと同一である。このランプは、 $3500 \sim 4800 \text{ K}$ の昼白色の照明色に適している。均一な温度分布によって可能になるのは、細いピン 41 (直径 $0.5 \sim 1.15 \text{ mm}$) をシャフトとして使用することであり、これは圧潰の際に石英ガラスに比較的密に埋め込むことができ、死空間としてこれを包囲する毛細管の体積が低減される。このように細いシャフト 41 は、ハロゲン再生サイクル過程 (Halogenkreisprozess) の設計と両立しなければならず、これは上記のように例えば臭素 / ヨウ素比の入念に選択することによって行われる。またこのように細いシャフトによって熱の排出が制限されるため、この箇所において付加的な熱蓄積が発生し、この熱蓄積により、メタルハライドランプ (Metallhalogenid-Sumpf) の発生が阻止される。これにより、2 つの圧潰部 43 において対称なフレクタコーティング 42 の長さを軸方向に短くすることができる。光の遮りが回避される。2 つの圧潰部 43 においてコーティング 42 の幅が狭いことにより、これによって発生する管壁負荷が約 60 W/cm^2 に低減される。また熱蓄積作用がさらに増大され、これはそれぞれ軸方向に見てシャフト 41 を長くし箔 44 を短くすることによって行われる。圧潰部におけるシャフトの埋込量は、約 12 mm である。コーティング部 42 は、圧潰部縁部 42a からシャフトの端部を越えて箔まで 2 mm まで延びている。外側の端部は参照符号 42b で示されている。コーティング部の端部は、参照符号 30 および 29 で示されている。マット仕上げ部 45 は、2 つの圧潰部において、ほぼこの圧潰部の外側の端部 46 から箔長の長さの 60% まで延びている。マット仕上げ部の内側の端部は参照符号 47 で示されている。これはコーティング部の外側の端部とわずかに重なり合っている。

20

30

【0033】

金属ハロゲン化物として HgBr_2 ならびに光活性形の充填物 MnI_2 , CsI , TlI および DyI_3 ならびに TmI_3 が使用される。 Br/I 比は約 1.1 である。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】メタルハライドランプの側面図である。

【図 2】メタルハライドランプの別の実施例を示す図である。

【図 3】メタルハライドランプのさらに別の実施例を示す図である。

40

【 図 1 】

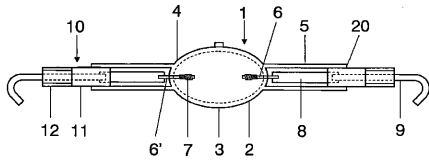


FIG 1

【 図 2 】

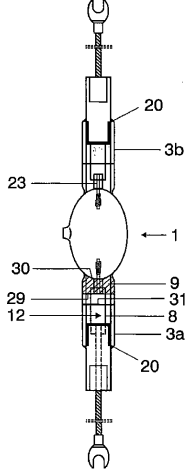


FIG 2

【 図 3 】

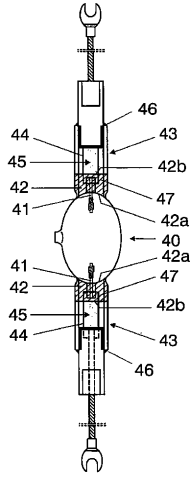


FIG 3

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 100110593
弁理士 杉本 博司
- (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 ミヒャエル ブリンクホフ
ドイツ連邦共和国 キュルテン デレンバッハ 2
- (72)発明者 ハンス－ユルゲン ケック
ドイツ連邦共和国 エンゲルスキルヒェン アム シュテートヴェーク 28
- (72)発明者 ライナー クリング
ドイツ連邦共和国 ヴィッパ－フルト ランゲンビック 61

審査官 山口 剛

- (56)参考文献 特開平05 - 198284 (JP, A)
特開平09 - 063535 (JP, A)
特開昭64 - 072453 (JP, A)
実公昭44 - 025266 (JP, Y1)
特開昭64 - 019671 (JP, A)
実開昭58 - 128559 (JP, U)
特開平06 - 084496 (JP, A)
特開平06 - 310095 (JP, A)
特開平07 - 272679 (JP, A)
特開平03 - 062444 (JP, A)
特開平04 - 332450 (JP, A)
特開平06 - 132012 (JP, A)
特開平08 - 329886 (JP, A)
特開平10 - 283993 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01J 61/20
H01J 61/06-61/073
H01J 61/36