

(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
2012 年 4 月 12 日(12.04.2012)

PCT

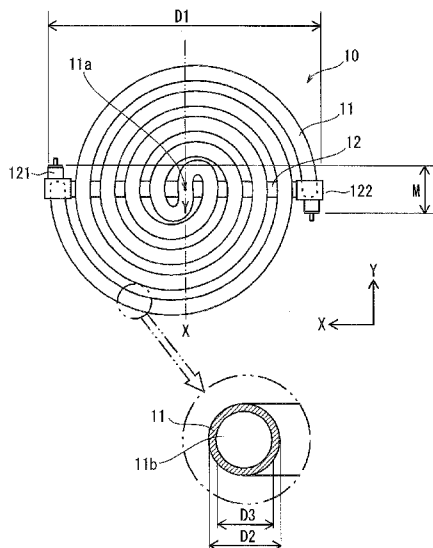
(10) 国際公開番号
WO 2012/046367 A1

- (51) 国際特許分類:
H01J 61/32 (2006.01) H01J 61/72 (2006.01)
F21S 8/04 (2006.01) F21Y 103/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/003735
- (22) 国際出願日: 2011 年 6 月 29 日(29.06.2011)
- (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 2010-225331 2010 年 10 月 5 日(05.10.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 片瀬 幸一(KATASE, Koichi). 稲垣 文拓(INAGAKI, Fumihito). 岡崎 祐輔(OKAZAKI, Yusuke).
- (74) 代理人: 中島 司朗, 外(NAKAJIMA, Shiro et al.); 〒5310072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目 2 番 1 号淀川 5 番館 6 F Osaka (JP).
- (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, 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, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISCHARGE LAMP AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 放電ランプおよび照明装置

[図3]



(57) Abstract: A discharge lamp (10) has a planar spiral-shaped luminous tube (11). The tube diameter (D2) of the luminous tube (11) is 18 mm to 22 mm, and the maximum outside diameter of rotation (D1) of the luminous tube (11) when seen in plan view is 250 mm to 270 mm. The discharge lamp (10) is turned on with a high frequency of 10 kHz or greater and a lamp power in the range of 58-70.5 W.

(57) 要約: 放電ランプ (10) は、平面スパイラル形状の発光管 (11) を有する。発光管 (11) の管径 (D2) は、18 [mm] 以上 22 [mm] 以下であり、発光管 (11) を平面視した場合における旋回最大外径 (D1) は、250 [mm] 以上 270 [mm] 以下であり、58 [W] 以上 70.5 [W] 以下の範囲内におけるランプ電力で、且つ、10 [kHz] 以上の高周波で点灯する。

明 細 書

発明の名称：放電ランプおよび照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、放電ランプおよび照明装置に関し、特に平面視において二重巻き形状を有する発光管を備える放電ランプおよび照明装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、屋内照明などの用途に円環状の発光管を備える放電ランプが広く用いられている。近年、定格点灯に加えて、高出力点灯ができる高周波点灯専用の円環状の発光管を備える放電ランプが提案されている（例えば、特許文献1参照）。このランプでは、定格点灯時には、従来と同じ光出力を、より少ない電力で得ることができ（即ち、高い効率で点灯でき）、高出力点灯時には、従来と同じ効率でより大きな光出力を得ることができる。

[0003] また、小型化を図るべく、管中央部を旋回中心として平面視二重渦巻状に旋回された形状（以下では、「平面スパイラル形状」と記載する。）の発光管を備えた放電ランプが研究・開発されている（例えば、特許文献2を参照）。

[0004] 平面スパイラル形状の発光管は、具体的に、放電路が長尺状に延伸する発光管が、その長手方向中央部を旋回中心として、仮想平面上で旋回された形状を有してなり、内部には、水銀（H g）と、緩衝ガス（例えば、アルゴンガス（A r））が封入されており、内周面には、蛍光体層が形成されている。

[0005] 平面スパイラル形状の発光管を有する放電ランプは、円環の内側の領域も有効に利用することにより、従来用いられてきた円環状の発光管を有する放電ランプに比べて、放電路長を長くすることができる。よって、平面スパイラル形状の発光管を備える放電ランプでは、従来の円環状の発光管を備える放電ランプに比べて、一定のサイズにおいて高い効率および高い光出力を実

現することができ、また、径方向での小型化を図ることも可能である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第3055769号公報

特許文献2：特許第4061263号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、市場においては、円環状の発光管を有する放電ランプについて、用途や器具に応じて種々のサイズおよびランプ電力のものが用いられているが、上記特許文献2で提案されている技術では、このような種々のサイズなどに対応しながら、高い効率と高い光出力とを両立し得る平面スパイラル形状の発光管を備えた放電ランプを提供することが困難である。

[0008] 本発明は、上記問題の解決を図るべくなされたものであって、平面スパイラル形状の発光管を備えながら、サイズの大小に関わらず、従来比において、高い効率および高い光出力を両立することができる放電ランプおよび照明装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] そこで、本発明は、以下の構成を採用する。

[0010] 本発明は、両端部が気密封止された発光管が、その管軸方向中央部を旋回中心として、平面視二重渦巻状に旋回された形状を有する放電ランプであって、発光管の管径が18 [mm] 以上22 [mm] 以下であり、発光管を平面視した場合における最大旋回径が250 [mm] 以上270 [mm] 以下であり、58 [W] 以上70.5 [W] 以下の範囲内におけるランプ電力で、且つ、10 [kHz] 以上の高周波で点灯する、ことを特徴とする。

[0011] また、本発明に係る照明装置は、上記本発明に係る放電ランプを備える、ことを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明に係る放電ランプおよび照明装置では、従来用いられてきた円環状の発光管を有する放電ランプに比べて、円環の内側の領域も有効に利用することにより放電路長を長くすることができ、高い光出力を実現し、または径方向での小型化を図ることが可能である。

[0013] また、本発明に係る放電ランプおよび照明装置では、発光管のサイズを個別具体的に規定し、且つ、各々のサイズとの対応において、ランプ電力を上記規定の範囲内で規定することにより、高い効率と高い光出力を両立することができる。

[0014] 従って、本発明に係る放電ランプおよび照明装置は、平面スパイラル形状の発光管を備え、サイズの大小に関わらず、従来比において、高い効率と高い光出力との両立を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]実施の形態に係る照明装置1の構成を示す側面図。

[図2]照明装置1に含まれる放電ランプ10の構成を示す側面図。

[図3]放電ランプ10の構成を示す平面図。

[図4]ホルダ12および口金121, 122の構成を示す斜視図。

[図5]発光管11の端部が口金121に挿入された状態を示す図であり、口金121の内部の様子がわかるように口金121の一部を切り欠いた図。

[図6] (a) 図5におけるG-G線における断面を矢印方向から見た図であり、シリコーン樹脂が充填されていない状態を示す図。(b) 図5におけるG-G線における断面を矢印方向から見た図であり、シリコーン樹脂が充填された状態を示す図。

発明を実施するための形態

[0016] 以下では、本発明を実施するための形態について、一例を示して説明する。なお、以下の説明で用いる形態は、本発明の構成および作用・効果を分かり易く説明するために用いる一例であって、本発明は、その本質的な特徴部分以外において、何ら以下の形態に限定を受けるものではない。

[0017] [実施の形態]

1. 照明装置 1

実施の形態に係る照明装置 1 の構成について、図 1 を用い説明する。

[0018] 図 1 に示すように、本実施の形態に係る照明装置 1 は、例えば、天井 5 0 0 に直付けする方式の装置であって、点状 5 0 0 に設けられたローゼット（図示を省略。）に対し、ソケット 2 2 を以って取り付けられている。照明装置 1 の装置本体 2 0 は、下向きに開口する椀状のカサ 2 1 と、その底面に取り付けられた装置ホルダ 2 3 と、装置ホルダ 2 3 に装着された放電ランプ 1 0 とを有し構成されている。

[0019] カサ 2 1 は、その内周面が、例えば、反射面で構成されており、放電ランプ 1 0 から発せられた光を、所望の範囲（例えば、下向き）に反射する。カサ 2 1 の反射面は、例えば、白色の塗膜で構成したり、あるいは、アルミナ粒子を塗布したりすることにより構成することができる。装置本体 2 0 における装置ソケット 2 2 の内部には、商用電源と放電ランプ 1 0 との間に電力流通路中に介挿される電子安定器（図示を省略。）が収納されている。電子安定器は、シリーズインバータ方式を採用する高周波専用の安定器である。この電子式安定器は、後述の放電ランプ 1 0 の口金 1 2 1, 1 2 2 間に周波数 1 0 [k H z] 以上の高周波の電圧を印加することができる。

[0020] 2. 放電ランプ 1 0

照明装置 1 に含まれる放電ランプ 1 0 の構成について、図 2 および図 3 を用い説明する。図 2 は、放電ランプ 1 0 の側面図であり、図 3 は、放電ランプ 1 0 の平面図である。

[0021] 図 2 に示すように、放電ランプ 1 0 は、長尺状の放電路を有する発光管 1 1 と、発光管 1 1 に対し、その上方（光照射側とは反対側）を保持するためのホルダ 1 2 とを有し構成されている。ホルダ 1 2 には、発光管 1 1 の最外部分に一对の口金 1 2 1, 1 2 2 が設けられている。なお、発光管 1 1 においては、中央部分が膨出されており（膨出部 1 1 a）、当該膨出部 1 1 a が、ランプ点灯時における最冷点箇所となる。

[0022] なお、ランプ点灯時における最冷点箇所を中央部分に設けることに限られ

ず、発光管のいずれか一方の端部に設けてもよい。この場合、例えば、発光管 11 のいずれか一方の端部に排気管を設けて、排気管がチップオフ封止されている場合には、その排気管残部に最冷点箇所を設けてもよい。さらには、発光管 11 のいずれか一方の端部に排気管残部が設けられている場合には、排気管残部に最冷点箇所を設けやすくするために、排気管残部が設けられている側のフィラメントの位置を排気管残部が設けられていない側のフィラメントの位置よりもランプ中央部側となるように設けてもよい。

[0023] 図 3 に示すように、本実施の形態に係る放電ランプ 10 では、発光管 11 が、放電路の長手方向における略中央部分を旋回中心として、平面視で二重渦巻状に旋回された形状を有している。そして、発光管 11 の端部は、旋回の最外周において、X 軸方向に対峙する状態で配され、各端部に口金 121, 122 が設けられている。発光管 11 は、最大旋回径 D1 [mm] を以って旋回されている。

[0024] 図 4 は、ホルダ 12 および口金 121, 122 の斜視図である。

[0025] ホルダ 12 は、図 2 および 3 に示すように、輪郭が円盤状をした発光管 3 の照射面側とは反対側の主面を横切る 1 つの板状部材であり、その両端部に 2 つの口金 121, 122 が設けられている。なお、ここでは、ホルダ 12 および口金 121, 122 が一体となっているが、例えば、ホルダと口金とが別個独立で製造され、その後それぞれを固着して一体とした構成であっても良い。

[0026] 口金 121, 122 は、例えば図 2 および 3 に示すように、発光管 11 の端部に被嵌する被嵌部 123, 124 と、灯具側のソケット（図示省略）と電氣的に接続して給電を受ける口金部 125, 126 とを備える。

[0027] 被嵌部 123, 124 は、図 4 に示すように、発光管 11 の端部の外周との間に空間ができるような略円筒状をし、互いの開口の向きが反対となる状態でホルダ 12 に設けられている。

[0028] 被嵌部 123 には、口金 121 と発光管 11 とを固定部材、例えばシリコーン樹脂等の接着剤で固着する際に、口金 121 内に充填した後の余分な固

着部材を、口金 1 2 1 に対して径方向（回転軸 Y に近い側である）隣接するガラス管側に誘導するための切欠部 1 2 7 があってもよい（なお、被嵌部 1 2 4 にも、図で示せないが、切欠部を有していてもよい。）。

[0029] 口金 1 2 1 の内部、例えば口金部 1 2 5 および被嵌部 1 2 3 の内周面に規制部が設けられている。ここでは規制部の一例として、被嵌部 1 2 3 の中心軸に向けて突出して被嵌部中心軸方向（発光管 1 1 の口金 1 2 1 側の端部が挿入される方向である。）に沿って延伸する複数のリブ 1 2 8 により構成している（図 6 の（a）参照）。

[0030] 複数のリブ 1 2 8 は、図 6 の（a）に示すように、被嵌部 1 2 3 の中心より被照射面と反対側に 3 本（1 2 8 a, 1 2 8 b, 1 2 8 c で示す。）、中心よりも被照射面側に 3 本（1 2 8 d, 1 2 8 e, 1 2 8 f で示す。）の計 6 本形成されている。なお、被嵌部 1 2 4 側にも 6 本のリブが形成されている。

[0031] なお、ここでは、リブ 1 2 8 の数を計 6 本としているが、発光管の端部をある程度位置決めできれば良く、その数は特に限定するものではない。但し、横断面形状が円状の発光管を利用する場合は、3 本以上ある方が発光管の端部を位置決めしやすい。

[0032] 口金部 1 2 5, 1 2 6 は、被嵌部 1 2 3, 1 2 4 の開口側と反対側に設けられている。

[0033] 口金部 1 2 5 は、図 4 に示すように、有底筒状の口金部本体 1 2 9 と、口金部本体 1 2 9 の底壁に設けられた一对のピン 1 3 0 a, 1 3 0 b を有する、所謂 G タイプ（例えば G 5 タイプ等）である。口金部 1 2 6 も、同様に、口金部本体 1 3 1、一对のピン 1 3 2 a, 1 3 2 b を有する G タイプである。

[0034] 口金部 1 2 5 の一对のピン 1 3 0 a, 1 3 0 b および口金部 1 2 6 の一对のピン 1 3 2 a, 1 3 2 b は、発光管 1 1 の端部における回転方向に延出すると共に、互いに逆方向に延出し、一对のピン 1 3 0 a, 1 3 0 b, 1 3 2 a, 1 3 2 b の並ぶ方向が、図 2 に示すように、回転軸 Y 方向となっている。

。

[0035] ホルダ 1 2 は、図 4 に示すように、矩形板状（平面視において矩形状である。）で、その長手方向の両端に口金 1 2 1, 1 2 2 が設けられている。ホルダ 1 2 には、発光管 1 1 を支持する支持突起 1 3 3, 1 3 4 が形成されていてもよい。

[0036] 当該支持突起 1 3 3, 1 3 4 は、図 4 に示すように、ホルダ 1 2 における短手方向の両端間に亘って形成されている。また、ホルダ 1 2 における発光管 1 1 の端部挿入先の端部（口金部側の端部）には、ホルダ 1 2 の被照射面側から突出し且つホルダ 1 2 の端縁に沿って延伸し、支持突起 1 3 3 の一端につながる連結突起 1 3 5 が形成されている。なお、連結突起 1 3 4 は、口金 1 2 1 側だけでなく、口金 1 2 2 側にも存在していてもよい。

[0037] 図 6 は、発光管 1 1 の端部が口金 1 2 1 に挿入された状態を示す図であり、口金 1 2 1 の内部の様子が分かるように口金 1 2 1 の一部を切り欠いている。

また、図 6 の（a）は図 5 における G-G 線における断面を矢印方向から固着部材が充填される前の状態を見た図であり、図 6 の（b）は図 5 における G-G 線における断面を矢印方向から固着剤が充填された後の状態を見た図である。

[0038] 発光管 1 1 の端部が口金 1 2 1 内に挿入された状態では、図 6 の（a）に示すように、発光管 1 1 の端部の外周（1 1 a）が、被嵌部 1 2 3 及び口金部本体 1 2 9 に形成されているリブ 1 2 8 a～f により支持され、また、発光管 1 1 における口金 1 2 1 と隣接する部分（1 1 b）が支持突起 1 3 3 により支持されている。

[0039] 図 5 に戻って、発光管 1 1 の端部から延出している一対のリード線 1 3 7 は、口金部本体 1 2 9 の底に装着されたピン 1 3 0 b の内部を通り、ピン 1 3 0 b の先端で半田等により固着されている。なお、図 5 におけるピン 1 3 0 b は断面では示しておらず、ピン 1 3 0 a 及びリード線 1 3 6 との接続は図面の便宜上省略しているが、ピン 1 3 0 b 及びリード線 1 3 7 との接続と

同じである。

[0040] 発光管 1 1 と口金 1 2 1, 1 2 2 との固着は、図 6 の (b) に示すように、口金 7 と発光管 3 の端部 1 3 等との間に充填された固着部材、例えば、シリコン樹脂 1 2 8 により行なわれる。この際、被嵌部 1 2 3 に隣接している内側のガラス管 1 9 b もシリコン樹脂 1 3 8 によりホルダ 1 2 と固着している。

[0041] なお、口金 1 2 1, 1 2 2 やホルダ 1 2 としては、種々の構造のものを採用することができる。

[0042] 図 3 に戻って、図 3 の二点鎖線で囲む部分に示すように、発光管 1 1 は、両端が封止されたガラス管を有し、その内部空間（放電空間）1 1 b には、水銀 (Hg)、および緩衝ガス（例えば、アルゴンガス）が、例えば、4 0 0 [Pa] の圧力で封入されている。なお、封入されている水銀は、単体形態でもよいし、あるいは、亜鉛水銀、銀水銀、ビスマス・インジウム水銀などのアマルガム形態であってもよい。

[0043] 図示を省略しているが、この放電ランプは、例えば、蛍光ランプであって、この場合、発光管 1 1 の内周面には、蛍光体層が形成されている。蛍光体層は、例えば、希土類蛍光体を含む材料を焼成してなるものであって、 $Y_2O_3 : Eu$ 、 $LaPO_4 : Ce$ 、および $BaMg_2Al_{16}O_{27} : Eu$ 、 Mn が含まれている。

[0044] また、発光管 1 1 における各端部には、電極が設けられている（図示を省略）。電極は、例えば、ビードガラスマウント方式のものであり、タングステン (W) 製のフィラメントコイルと、このフィラメントコイルを架持する一対のリード線と、この一対のリード線を固定支持するビードガラスとからなる。

[0045] 発光管 1 1 の構成要素であるガラス管は、例えば、バリウム・ストロンチウムシリケートガラス（鉛フリーガラスであって、軟質ガラス）からなる。そして、ガラス管の断面は、略円形状をしている。

[0046] 発光管 1 1 の肉厚は、 $((D_2 - D_3) / 2)$ で表わされ、例えば、0.

8 [mm] ~ 1.2 [mm] である。

[0047] 3. ランプ電力と各寸法

実施の形態に係る照明装置 1 において、放電ランプ 10 におけるランプ電力と各寸法との関係について、説明する。図 3 に示すように、放電ランプ 10 における発光管 11 の管径 D2 と、最大旋回径 D1 と、ランプ電力とを、次のように規定する。

(1) 63 [W] タイプ

管径 D2 = 18 [mm] ~ 22 [mm]

最大旋回径 D1 = 250 [mm] ~ 270 [mm]

ランプ電力 : 63 [W]

なお、本タイプにおけるランプ電力は、58 [W] 以上 70.5 [W] 以下の範囲内であればよい。

[0048] 4. 放電ランプ 10 およびこれを備える照明装置 1 の優位性

本実施の形態に係る放電ランプ 10 およびこれを備える照明装置 1 では、従来用いられてきた円環状の発光管を有する放電ランプに比べて、円環の内側の領域も有効に利用することにより放電路長を長くすることができ、高い光出力を実現し、または径方向での小型化を図ることが可能である。

[0049] また、放電ランプ 10 および照明装置 1 では、発光管 11 のサイズ（管径 D2 および最大旋回径 D1）を個別具体的に規定し、且つ、各々のサイズとの対応において、上記範囲内でランプ電力を規定することにより、ランプサイズの大小にかかわらず、高い効率と高い光出力との両立を図ることができる。

[0050] 従って、本実施の形態に係る放電ランプ 10 および照明装置 1 は、平面スパイラル形状の発光管 11 を備えながら、種々のサイズに対応し、各サイズでの効率および光出力をともに高くすることができる。

[0051] [確認]

上記優位性について、（表 1）および（表 2）を用い確認する。

[0052]

[表1]

	管径 D_2 [mm]	最大旋回径 D_1 [mm]	ランプ電力 P [W]	ランプ特性		
				ランプ電流 [A]	全光束 [lm]	効率 [lm/W]
実施例1	20	250	58	0.36	6050	104
実施例2	20	253	60	0.36	6300	105
実施例3	20	258	63	0.36	6620	105
実施例4	20	263	66	0.36	6930	105
実施例5	20	270	70	0.36	7410	106
実施例6	21	250	57.5	0.36	6060	105
実施例7	19	270	70.5	0.36	7410	105

[0053] [表2]

	管径 [mm]	環外径 [mm]	ランプ電力 P [W]	ランプ特性		
				ランプ電流 [A]	全光束 [lm]	効率 [lm/W]
比較例1	15.5	225	20	0.215	1790	90
比較例2	15.5	225	28	0.38	2320	83
比較例3	15.5	299	27	0.215	2610	97
比較例4	15.5	299	38	0.38	3450	91
比較例5	15.5	373	34	0.215	3350	99
比較例6	15.5	373	48	0.38	4460	93
比較例7	15.5	447	41	0.215	4140	101
比較例8	15.5	447	58	0.35	5480	95

[0054] (表1)は、上記実施の形態に係る放電ランプ10について、各タイプ別に、ランプ電流、全光束および効率について、確認を行った結果を示す。また、(表2)は、(表1)に対応するように、従来タイプの円環状の発光管を有する放電ランプについて、各タイプ別に、同様の測定を行った結果である。この測定は、電子式安定器から放電ランプ10の口金121、122間に周波数10[kHz]以上の高周波の電圧を印加して放電ランプを点灯させることにより行った。具体的には、45[kHz]の高周波の電圧を印加して放電ランプを点灯したが、10[kHz]以上の高周波の電圧を印加すれば同様の傾向があることが確認できた。

[0055] 表1に示すように、実施例1に係る放電ランプでは、管径 D_2 が20[mm]、最大旋回径 D_1 が250[mm]、ランプ電力 P が58[W]である。この放電ランプでは、全光束が6050[lm]であり、効率が104[lm/W]である。

[0056] 一方、表2に示すように、比較例1～8の何れの放電ランプでも、全光束は5480 [lm]以下であり、効率は101 [lm/W]以下である。

[0057] 以上より、実施例1に係る放電ランプでは、表2に示す比較例1～8の何れの放電ランプに対しも、高い全光束と高い効率とを両立し得ることが分かる。

[0058] 同様に、表1に示すように、実施例2に係る放電ランプでは、管径D2が20 [mm]、最大旋回径D1が253 [mm]、ランプ電力Pが60 [W]である。この放電ランプでは、全光束が6300 [lm]であり、効率が105 [lm/W]である。

[0059] また、実施例3に係る放電ランプでは、管径D2が20 [mm]、最大旋回径D1が258 [mm]、ランプ電力Pが63 [W]である。この放電ランプでは、全光束が6620 [lm]であり、効率が105 [lm/W]である。

[0060] また、実施例4に係る放電ランプでは、管径D2が20 [mm]、最大旋回径D1が263 [mm]、ランプ電力Pが66 [W]である。この放電ランプでは、全光束が6930 [lm]であり、効率が105 [lm/W]である。

[0061] また、実施例5に係る放電ランプでは、管径D2が20 [mm]、最大旋回径D1が270 [mm]、ランプ電力Pが70 [W]である。この放電ランプでは、全光束が7410 [lm]であり、効率が106 [lm/W]である。

[0062] また、実施例6に係る放電ランプでは、管径D2が21 [mm]、最大旋回径D1が250 [mm]、ランプ電力Pが57.5 [W]である。この放電ランプでは、全光束が6050 [lm]であり、効率が105 [lm/W]である。

[0063] また、実施例7に係る放電ランプでは、管径D2が19 [mm]、最大旋回径D1が270 [mm]、ランプ電力Pが70.5 [W]である。この放電ランプでは、全光束が7410 [lm]であり、効率が105 [lm/W]

] である。

[0064] これら実施例 2～7 に係る放電ランプでは、実施例 1 に係る放電ランプよりも更に高い全光束を得ることができるとともに、 105 [lm/W] の効率を得ることができる。よって、実施例 2～7 は、表 2 に示す比較例 1～8 の何れの放電ランプに対しても、高い全光束と高い効率とを両立できている。

[0065] 従って、本実施の形態に係る放電ランプ 10 および照明装置 1 は、平面スパイラル形状の発光管 11 を備えながら、種々のサイズに対応し、従来の放電ランプ（比較例 1～8 に係る放電ランプ）に対し、各サイズでの効率および光出力をともに高くすることができる。

[0066] [その他の事項]

上記実施の形態は、本発明の一例を示すものであって、本発明は、本質的な構成を除き、これに限定を受けるものではない。例えば、放電ランプ 10 の構成材料などについて、上記において一例を示したが、各種規格に適合するように、適宜変更を加えることが可能である。

[0067] また、図 3 に示すように、上記実施の形態に係る放電ランプ 10 では、ガラス管の巻回数は $7/4$ 回程度であるが、これに限らず種々のものを用いることができる。なお、ガラス管の巻回数は、 1.5 回以上 1.65 回以下の範囲内であることが好ましい。この場合、ガラス管の加工を適度にしやすいことができる。さらには、ガラス管の巻回数は、 1.55 回以上 1.6 回以下の範囲内であることがより好ましい。

[0068] なお、ガラス管の巻回数は、ガラス管の中央部分の管軸 X を、ガラス管の中央部分から各端部に到るまで、ガラス管の旋回軸 Y を回転軸として回転させた回転数にて表したものである。

[0069] また、図 2 に示すように、ガラス管の旋回軸方向における放電ランプ 10 の長さ L は、 36 [mm] 以下であることが好ましい。この場合、照明器具に適合させやすくすることができる。さらには、長さ L は、 25 [mm] 以上 36 [mm] 以下の範囲内であることがより好ましい。この場合、ランプ

の製造をしやすい、薄型の照明器具に適合させやすくすることができる。

[0070] また、図3に示すように、各口金のピンの根元の間の距離Mは、63.5 [mm] 以上64.5 [mm] 以下の範囲内であることが好ましい。この場合、照明器具への取り付けをしやすいことができる。

[0071] また、図3に示すように、上記実施の形態に係る放電ランプ10では、ガラス管の断面形状を円形状としたが、楕円形や長円形であってもよい。この場合においては、“管径D2”については、上記に相当する長径および短径を規定することができる。

[0072] また、上記実施の形態では、発光管11における管内周部に蛍光体層が形成されている構成を一例として採用したが、必ずしも蛍光体層の形成が必須の要件ではない。

[0073] なお、本発明において、数値範囲を示す「～」は、その両端の数値を含むものである。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、平面スパイラル形状の発光管を備え、サイズの大小にかかわらず、高い効率と高い光出力との両立を図ることができる放電ランプおよび照明装置を実現するのに有用である。

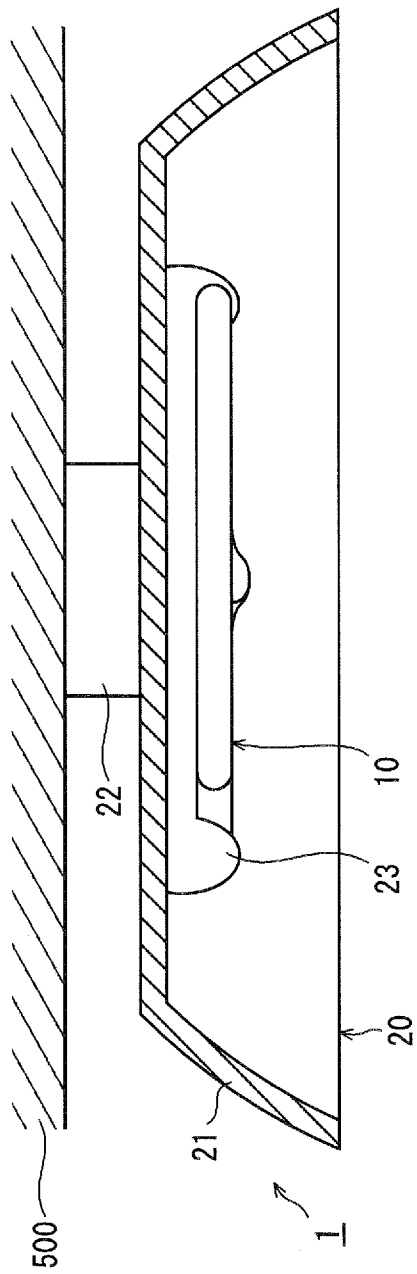
符号の説明

- [0075]
- 1. 照明装置
 - 10. 放電ランプ
 - 11. 発光管
 - 12. ホルダ
 - 20. 装置本体
 - 21. カサ
 - 22. 装置ソケット
 - 23. 装置ホルダ
 - 121, 122. 口金
 - 500. 天井

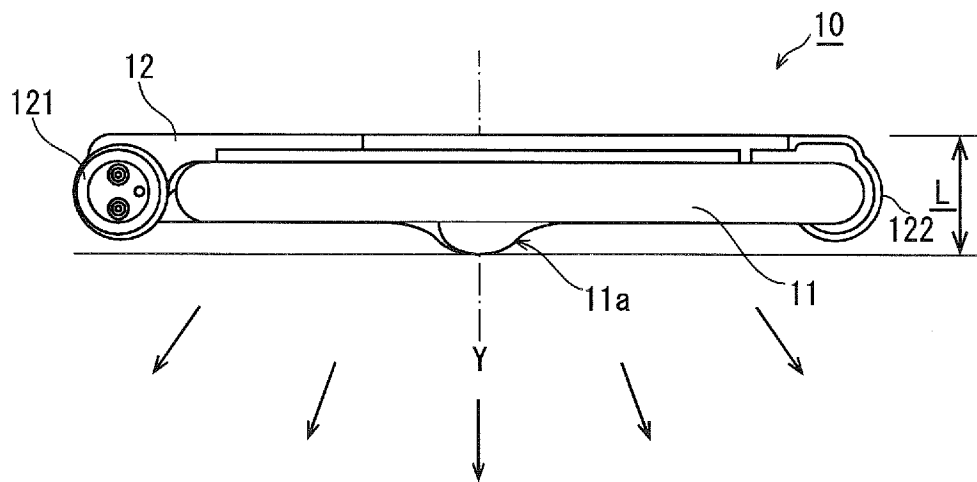
請求の範囲

- [請求項1] 両端部が気密封止された発光管が、その管軸方向中央部を旋回中心として、平面視二重渦巻状に旋回された形状を有する放電ランプであって、
- 前記発光管における管径は、18 [mm] 以上22 [mm] 以下であり、
- 前記発光管を平面視した場合における最大旋回径は、250 [mm] 以上270 [mm] 以下であり、
- 58 [W] 以上70.5 [W] 以下の範囲内におけるランプ電力で、且つ、10 [kHz] 以上の高周波で点灯することを特徴とする放電ランプ。
- [請求項2] 前記発光管の内部空間には、水銀と緩衝ガスとが封入されており、
- 前記発光管の内部両端には、電力供給を受けて電子放出を行う電極体が設けられており、
- 前記発光管の内周面には、紫外線を可視光に変換する蛍光体層が設けられている
- ことを特徴とする請求項1に記載の放電ランプ。
- [請求項3] 請求項1に記載の放電ランプと、
- 前記放電ランプが取り付けられる照明器具と、
- を備えることを特徴とする照明装置。

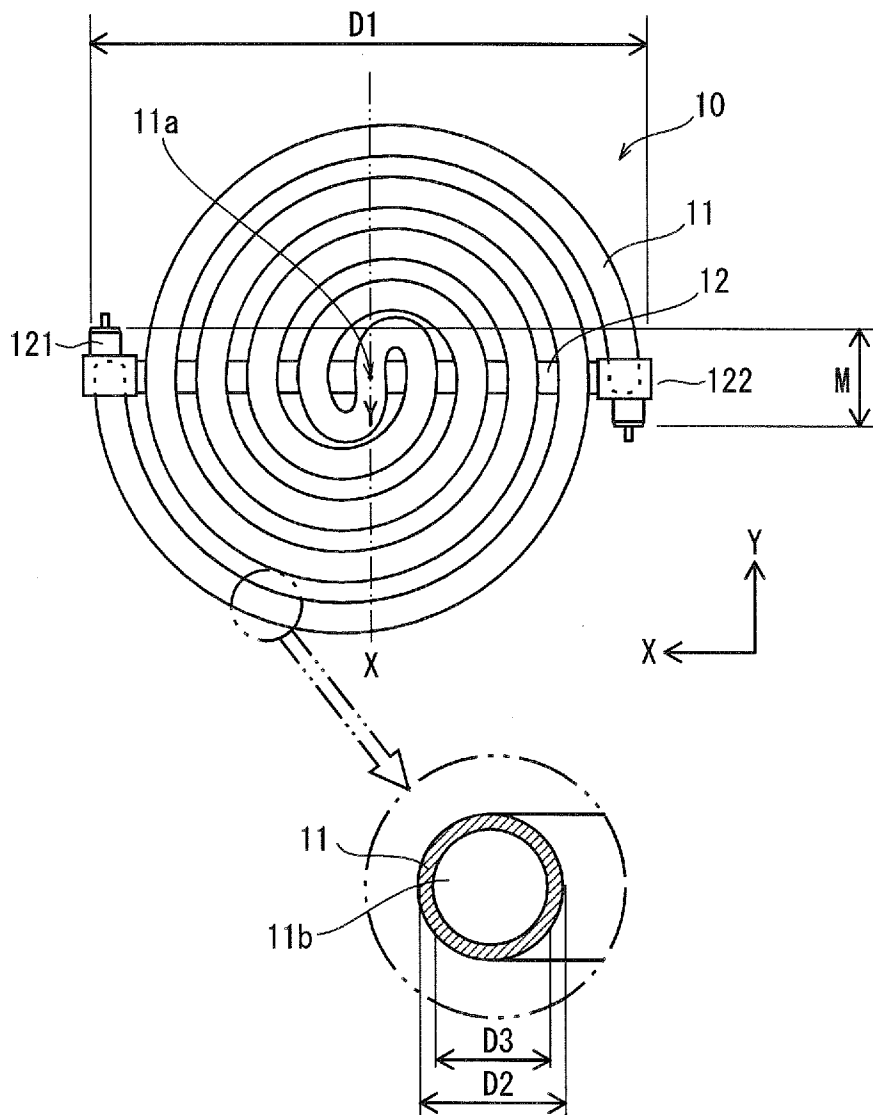
[図1]



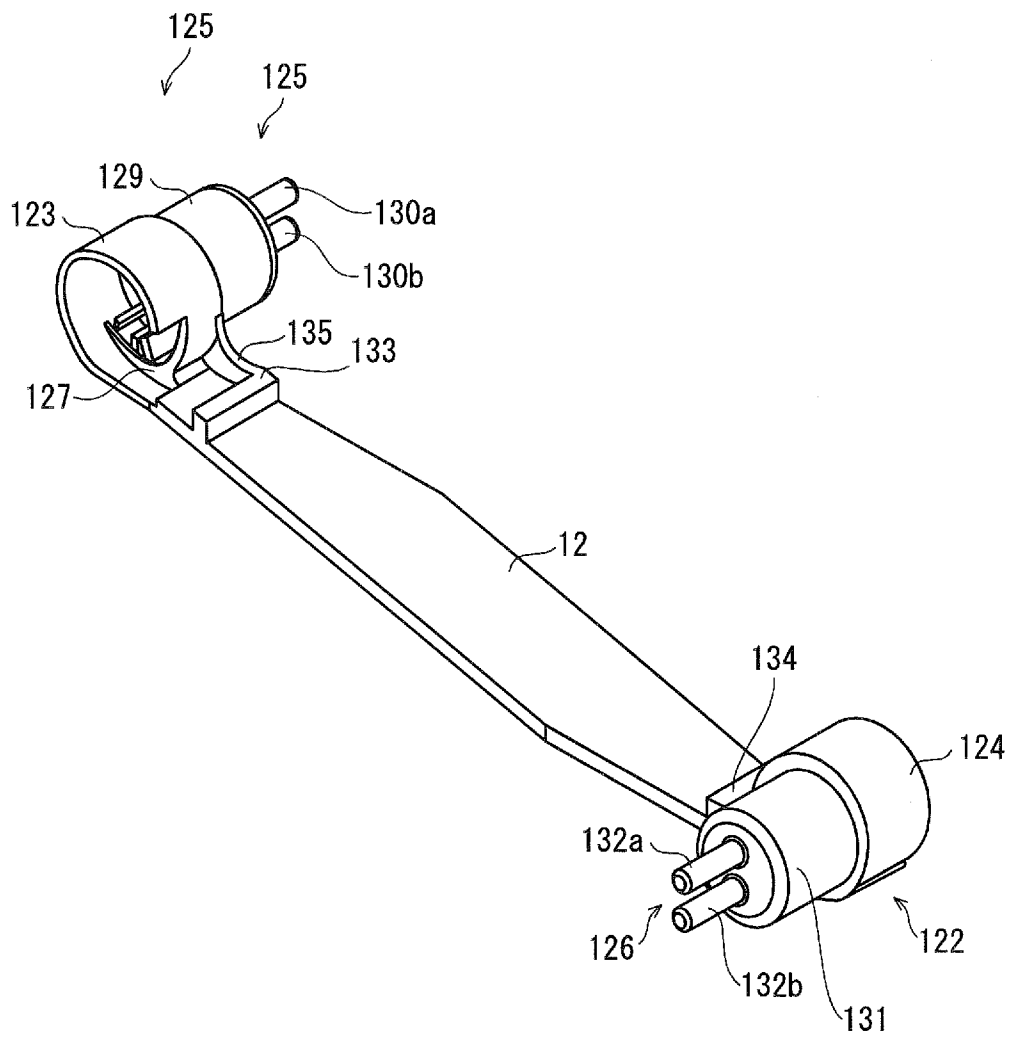
[図2]



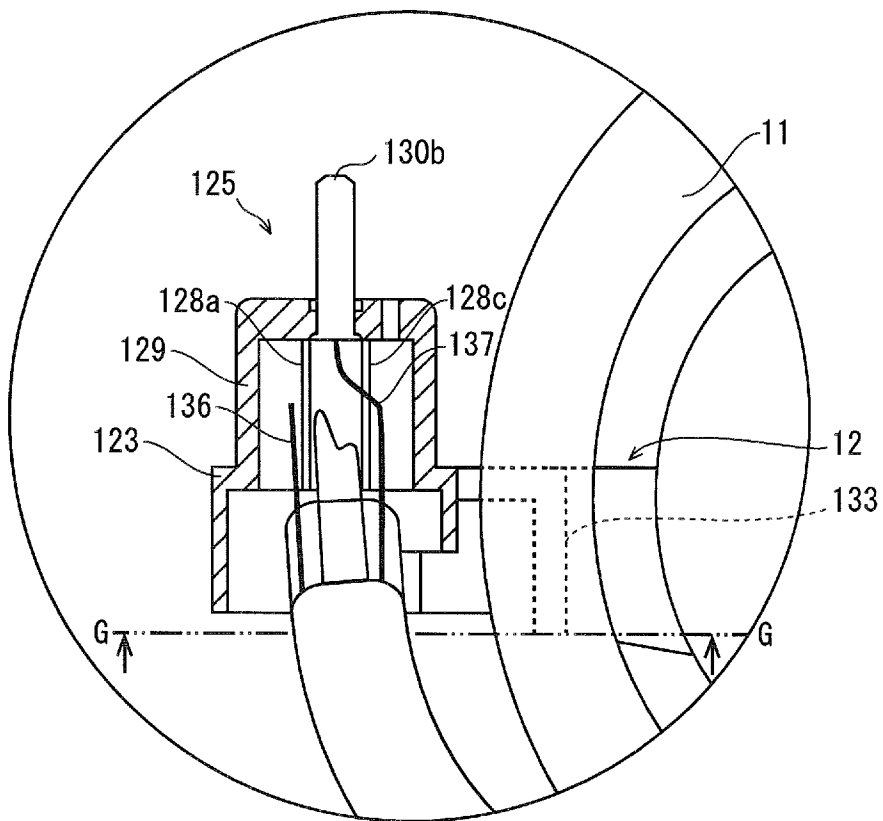
[図3]



[図4]

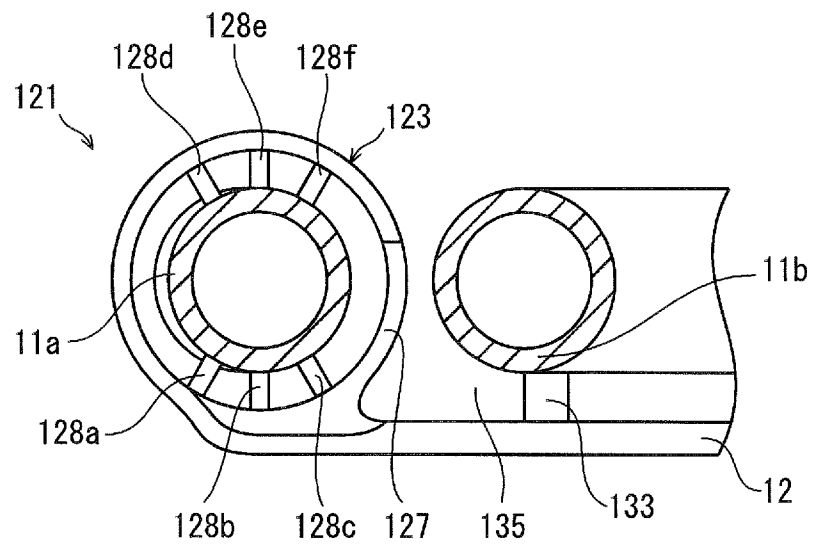


[図5]

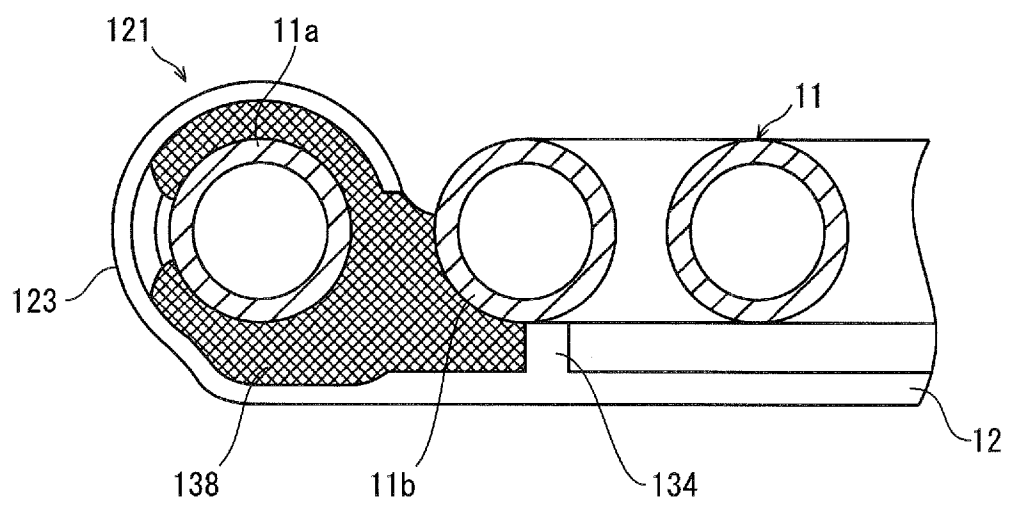


[図6]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J61/32(2006.01)i, F21S8/04(2006.01)i, H01J61/72(2006.01)i, F21Y103/02(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)

H01J61/32, F21S8/04, H01J61/72, F21Y103/02

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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.
A	JP 11-176381 A (Hitachi, Ltd.), 02 July 1999 (02.07.1999), entire text (Family: none)	1-3
A	JP 4061263 B1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 December 2007 (28.12.2007), entire text & US 2005/0162089 A1 & US 2007/0275626 A1 & CN 1637999 A	1-3



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

26 July, 2011 (26.07.11)

Date of mailing of the international search report

02 August, 2011 (02.08.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H01J61/32(2006.01)i, F21S8/04(2006.01)i, H01J61/72(2006.01)i, F21Y103/02(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（I P C）） Int.Cl. H01J61/32, F21S8/04, H01J61/72, F21Y103/02			
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 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 1 年 1 9 9 6－2 0 1 1 年 1 9 9 4－2 0 1 1 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 請求項の番号	
A	JP 11-176381 A（株式会社日立製作所）1999.07.02, 全文 （ファミリーなし）	1-3	
A	JP 4061263 B1（松下電器産業株式会社）2007.12.28, 全文 & US 2005/0162089 A1 & US 2007/0275626 A1 & CN 1637999 A	1-3	
☐ 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 2 6 . 0 7 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 0 2 . 0 8 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号1 0 0－8 9 1 5 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） 岡▲崎▼ 輝雄 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 2 2 6	2 G 4 6 3 3