

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-534914

(P2010-534914A)

(43) 公表日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 J 61/073 (2006.01)	HO 1 J 61/073 E	5 C O 1 5
HO 1 J 61/16 (2006.01)	HO 1 J 61/16 E	

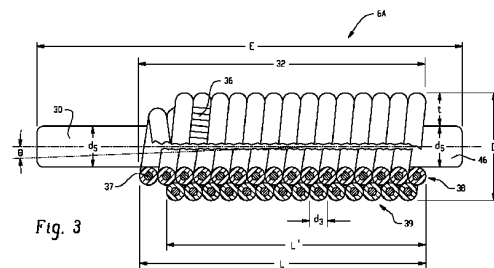
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-518300 (P2010-518300) (86) (22) 出願日 平成20年7月17日 (2008.7.17) (85) 翻訳文提出日 平成22年3月17日 (2010.3.17) (86) 国際出願番号 PCT/US2008/070301 (87) 国際公開番号 W02009/017975 (87) 国際公開日 平成21年2月5日 (2009.2.5) (31) 優先権主張番号 60/952, 371 (32) 優先日 平成19年7月27日 (2007.7.27) (33) 優先権主張国 米国 (US) (31) 優先権主張番号 12/147, 979 (32) 優先日 平成20年6月27日 (2008.6.27) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー GENERAL ELECTRIC CO MPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタデイ、リバーロード、1 番 (74) 代理人 100137545 弁理士 荒川 聡志 (74) 代理人 100105588 弁理士 小倉 博 (74) 代理人 100129779 弁理士 黒川 俊久 (72) 発明者 シュナイデル、ヤノス ハンガリー、2151、フォト、クラス ウー、4 番 最終頁に続く
---	---

(54) 【発明の名称】 高圧ナトリウム・ランプ用の巻き付けコイル電極デザイン

(57) 【要約】

高圧ナトリウム放電ランプが、ナトリウムを含む放電維持充填物を封入する発光管を備えている。電極が充填物内に、ランプの動作中に充填物内でアーク放電を起こすために延びている。少なくとも1つの電極は、その上に放出体材料を支持する巻き付けコイルを備えている。巻き付けコイルは、第1のコイル構造と、第1のコイル構造を巻き付けることによって形成される第2のコイル構造とを備えることができる。第1のコイル構造は、基本ワイヤとその周りに巻き付けられた上巻きワイヤとを備えることができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ナトリウムを含む放電維持充填物を封入する発光管と、
ランプの動作中に充填物内でアーク放電を起こすために充填物内に延びる電極であって、少なくとも 1 つの電極は、その上に放出体材料を支持する巻き付けコイルを備えている、電極と、を備える高圧ナトリウム放電ランプ。

【請求項 2】

巻き付けコイルは、第 1 のコイル構造と、第 1 のコイル構造を巻き付けることによって形成される第 2 のコイル構造とを備える請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 3】

第 1 のコイル構造は、基本ワイヤとその周りに巻き付けられた上巻きワイヤとを備える請求項 2 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 4】

電極はシャンクを備え、巻き付けコイルはシャンクを取り囲んでいる請求項 1 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 5】

巻き付けコイルは、第 1 のコイル構造と、第 1 のコイル構造をシャンクの周りに巻き付けることによって形成される第 2 のコイル構造とを備え、第 2 のコイル構造は、シャンクの周りに少なくとも 10 の巻数を形成する請求項 4 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 6】

充填物はナトリウムと不活性ガスとを含む請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 7】

充填物はさらに水銀を含む請求項 6 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 8】

不活性ガスはキセノンを含む請求項 6 又は 7 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 9】

不活性ガスは冷却充填圧力が少なくとも 20 トールである請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 10】

巻き付けコイルは主にタングステンで形成される請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 11】

シャンクは主にタングステンで形成される請求項 4 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 12】

各電極が備えるシャンクは、発光管内を略軸方向に延びて電極間のアーク間隙を規定する請求項 4 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 13】

電極は 70 mm 未満のアーク間隙によって離間に配置される請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 14】

両方の電極は、その上に放出体材料を支持する巻き付けコイルを備える請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 15】

発光管はモノリシック発光管である請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 16】

ナトリウムは発光管の低温箇所において溜まりを形成する請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 17】

10

20

30

40

50

巻き付けコイルの直径は、低温箇所が、アークから光が進む直線となるような値である請求項 16 に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 18】

発光管は主にアルミナで形成される請求項 1 乃至 17 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 19】

ランプは動作ワット数が 250 W 未満である請求項 1 乃至 18 のいずれか 1 項に記載の高圧放電ランプ。

【請求項 20】

ランプは動作ワット数が 100 W 以下である請求項 19 に記載の高圧放電ランプ。

10

【請求項 21】

高圧放電ランプを形成する方法であって、

基本ワイヤの周りに上巻きワイヤを巻き付けることによって電極の第 1 のコイル構造を形成することと、

シャンクの周りに第 1 のコイル構造を巻き付けることによって前記電極の第 2 のコイル構造を形成することと、

前記電極に放出体材料をコーティングすることと、

前記電極を第 2 の電極とともに発光管内に挿入することと、

ナトリウムを含む放電維持充填物を発光管内に密封することと、を含む方法。

20

【請求項 22】

電流源と結合するための直径が 0.5 ~ 2 mm の円筒型のタングステン・シャンクと、

タングステン・シャンク上に設けられる巻き付けコイルであって、基本ワイヤの周りに電気伝導性の上巻きワイヤを巻き付けることによって形成される第 1 のコイル構造と、シャンクの周りに第 1 のコイル構造を巻き付けることによって形成される第 2 のコイル構造とを有する巻き付けコイルと、

巻き付けコイル上に支持される放出体材料と、を備える電極。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

代表的な実施形態は、高圧ナトリウム (HPS) ランプに関し、特に HPS ランプ用の巻き付けコイル電極に関する。

30

【0002】

本出願は、米国仮出願第 60 / 952,371 号明細書 (2007 年 7 月 27 日出願) の優先権利益を主張する。この文献の開示は、本明細書において参照により全体として取り入れられている。

【背景技術】

【0003】

高輝度放電 (HID) ランプ、特に高圧ナトリウム (HPS) ランプに対する多くのデザインが当該技術分野で知られている。この形式のナトリウム・ランプは一般的に、アーク放電チャンバまたは「発光管」を保護エンベロープで囲んだものを備えている。放電チャンバは通常、多結晶アルミナ (PCA) または単結晶アルミナ (サファイア) であり、ガスの混合物が充填されている。このガス混合物によってアーク放電が形成される。充填物は一般的に、ナトリウムと水銀と不活性出発ガスたとえばキセノンとを含む。充填材料のナトリウムおよび水銀成分は主に、ランプの光出力特性に関与している。これらの 2 成分からなるアマルガムは、発光管の最も低温の箇所において凝縮する傾向がある。

40

【0004】

既存の HPS ランプは、二重巻き付けワイヤ電極を用いていることが多い。この電極は 2 層のワイヤを備えている。電極には、電子放出材料 (たとえばタングステン酸バリウム) がコーティングされている。モノリシック・ランプでは、発光管は、単一ボディの一端に単一のエンド・キャップまたは「ブッシング」が焼結されたものとして作製される。こ

50

のようなランプの構成は、発光管の温度プロファイルが、動作時に、ランプの焼結端から離れるにつれて発光管壁の温度が上がるようなものとなるように形成されることが多い。二重巻き付け電極を伴う現在のモノリシック発光管デザインの中には、発光管壁の低温箇所が黒色化ゾーンに近いために、黒色化と発光管熱プロファイル変化との影響を受けやすい傾向のものがある。

【 0 0 0 5 】

黒色化は、黒色化層の被覆効果のためにランプのルーメン維持に影響を与える傾向があり、また熱プロファイル変化のために燃焼電圧 (B V) の安定性にも影響を与える。

【 0 0 0 6 】

低温箇所の温度は複数の因子によって規定される。たとえば、伝導熱 (セラミック・チューブ壁および電極シャンクの構造の関数である)、対流熱 (一つには、キセノンおよび水銀ナトリウム蒸気の乱流に起因する)、放射熱 (大部分は、電極ボディおよびアークに起因する)、および熱反射因子 (一つには、ランプの高温側端に位置する N b バンドおよび任意の黒色化に起因する) である。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 6 , 6 3 9 , 3 6 2 号明細書

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

20

【 0 0 0 8 】

代表的な実施形態の一態様によれば、高圧ナトリウム放電ランプが、ナトリウムを含む放電維持充填物を封入する発光管を備えている。電極が充填物内に、ランプの動作中に充填物内でアーク放電を起こすために延びている。少なくとも 1 つの電極は、その上に放出体材料を支持する巻き付けコイルを備えている。

【 0 0 0 9 】

代表的な実施形態の別の態様によれば、高圧放電ランプを形成する方法が、基本ワイヤの周りに上巻きワイヤを巻き付けることによって電極の第 1 のコイル構造を形成することと、シャンクの周りに第 1 のコイル構造を巻き付けることによって前記電極の第 2 のコイル構造を形成することと、前記電極に放出体材料をコーティングすることと、前記電極を第 2 の電極とともに発光管内に挿入することと、ナトリウムを含む放電維持充填物を発光管内に密封することと、を含んでいる。

30

【 0 0 1 0 】

別の態様においては、電極が、関連する電流源に結合するための直径が 0 . 5 ~ 2 mm の円筒型のタングステン・シャンクを備える。巻き付けコイルがタングステン・シャンク上に設けられている。前記巻き付けコイルは、基本ワイヤの周りに電気伝導性の上巻きワイヤを巻き付けることによって形成される第 1 のコイル構造と、シャンクの周りに第 1 のコイル構造を巻き付けることによって形成される第 2 のコイル構造とを有する。放出体材料が、巻き付けコイル上に支持されている。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 代表的な実施形態の一態様による典型的な高圧ナトリウム・ランプを例示する図である。

【 図 2 】 図 1 のランプ用の発光管を例示する図である。

【 図 3 】 図 2 の発光管用の典型的な巻き付けコイル電極の部分断面における斜視図である。

【 図 4 】 図 3 の巻き付けコイル電極の斜視図である。

【 図 5 】 図 3 の電極の巻き付けコイルの端面図である。

【 図 6 】 従来の電極の影効果を例示する図である。

【 図 7 】 図 3 の典型的な電極の電極影アウトラインを例示する図である。

50

【図 8】図 3 ～ 5 および 7 の電極の形成における第 1 のステップを例示する図である。

【図 9】図 3 ～ 5 および 7 の電極の形成における第 2 のステップを例示する図である。

【図 10】従来のランプおよび典型的なランプの 100 時間および 6000 時間動作後における有効性（ルーメン/ワット）対ランプ電圧の典型的なプロットを例示する図である。

【図 11】典型的なランプの 14000 時間に渡る、および従来のランプの 6000 時間に渡るランプ電圧維持を示す図である。

【図 12】典型的なランプの 12,000 時間に渡るランプ・ルーメン維持を示す図である。

【図 13】ルーメン/ワットの時間経過を、標準的な二重巻き付け電極を伴う 70 ワット・ランプ（曲線 A）と、図 3 に示す形式の巻き付けコイル電極を伴う代表的な実施形態による 70 ワット・ランプ（曲線 B）とに対して示すプロットである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

代表的な実施形態の態様は、少なくとも 1 つ（一般的に 2 つ）の巻き付けコイル電極を備える高圧ナトリウム・ランプに関する。典型的なランプは、高圧ナトリウム（HPS）ランプの従来の電極構造と比較して、電極損失を小さくすることによってランプ効率を向上させることが分かっている。

【0013】

種々の態様において、電極コイル・ボディに、1 次の巻き付けワイヤを巻き付けて、より多い電子放出材料（E 混合物）をより軽量の電極内に保持する。

【0014】

種々の態様において、端部黒色化を低減することが、巻き付けコイル・ボディ用のより細くて軽いデザインの大きな活性放出体混合領域を有しながら、固体機械構造を保持することによって行なわれる。

【0015】

次に図面を参照する。図面は、単に代表的な実施形態を例示するものであり、実施形態を限定することは意図されていない。図 1 に、高圧ナトリウム・ランプ 1 を示す。高圧ナトリウム・ランプ 1 は、モノリシック発光管 2 を透明な外部のガラス質エンベロープ 3 内に配置した形式の高圧アルミナ放電蒸気アーク・チャンバを備える。発光管 2 には、加圧下で、アーク発生媒体または「充填物」7 が含まれている。「充填物」7 は、ナトリウムと、任意的に水銀と、出発ガス（たとえばキセノンまたは他の不活性ガス）とを含んでいる。電気的なニオブ・リード・ワイヤ 4 および 5 によって、電気エネルギーをタングステン電極 6 A、6 B に結合することができるようになっている。タングステン電極 6 A、6 B は、その上に電子放出材料を支持し、放電チャンバ 2 内に配置されて、放電チャンバ 2 内に含まれる充填物 7 を励起できるようになっている。密封用フリット（図示せず）によって、リード・ワイヤ 4 および 5 がアーク・チャンバ 2 の両端のアルミナに接合されている。密封は最初にリード・ワイヤ 4 において行なう。リード・ワイヤ 5 における密封は、アルミナ・ブッシング・フィードスル・アセンブリ 7 A を用いて行なう。リード・ワイヤ 4 および 5 は、ネジ山の付いたねじ込み口金 8 に、支持部材 15 および 16 によって、またステム 17 を通って延びるリード・ワイヤ 9 および 10 において、電気的に接続されている。

【0016】

キセノン充填ガスは、冷却充填圧力が約 10 ～ 500 トール（たとえば、約 20 ～ 200 トール）であっても良い。動作中、キセノン圧力は、冷却充填圧力の約 8 倍まで増加しても良い。ナトリウムの分圧は、動作中に、30 ～ 1000 トールの範囲であり、たとえば、高効率を得るために約 70 ～ 150 トールである。ランプ内のナトリウムの量は、70 ワット・ランプに対して約 5 ～ 30 mg（たとえば約 12 mg）であっても良く、また（無水銀ランプ以外において）アマルガム中の Na/Hg の比率は約 10 ～ 20 % であっても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

電極 6 A、6 B 間においてアーク放電を開始するには一般的に、開始電圧パルスとして約 1 . 5 ~ 4 . 5 k V が必要である。この結果、出発ガスがイオン化されて、電流フローが開始され、その結果、発光管 2 内の温度が上がって、発光管 2 に含まれるナトリウムおよび水銀が蒸発する。その結果、アーク放電がイオン化蒸気によって維持されて、動作電圧が安定する。

【 0 0 1 8 】

ランプ 1 はまた、ニオブ (N b) 箔の熱線反射バンド 1 8 を備えていても良い。熱線反射バンド 1 8 によって、ランプ基部の近くのアーク・チャンバ 2 の端部 2 0 における動作温度が、反対端 2 2 と比べて、高い値に維持される。その結果、金属ドーズ成分 (すなわち、ナトリウムおよび水銀のアマルガム) の非蒸発量 2 4 が、図 2 に示すように動作中にアーク・チャンバ 2 の低温側端 2 2 に存在することになる。ランプ 1 のデザインは、液体ナトリウムが密封用フリットと接触することを防止して、寿命を限定する反応と始動中に整流 (高バラスト電流) が生じる可能性とを回避するようになされている。

【 0 0 1 9 】

代表的な実施形態の一態様においては、発光管 2 内に含まれる充填物 7 は、ナトリウム、水銀、および出発ガス (たとえばキセノン) からなる。他の許容可能な出発ガスとしては、ガス・アーク放電を確立させるのに十分な任意の非反応性でイオン化可能なガス (たとえば希ガス) を挙げても良い。一実施形態においては、金属ドーズ (端部 2 2 におけるモノリシック・アルミナ隅部における) が、電極 6 A をボディに対して密封した後に、モノリシック発光管ボディ内に導入される。キセノン出発ガスをその後、発光管内に密封する。これは、プッシング 7 A および電極 6 B をボディの開口端に、キセノン雰囲気中で高温密封することによって行なう。

【 0 0 2 0 】

図 1 には単端式のモノリシック・ランプを示しているが、他のランプ・形式も意図される。たとえば、両端式のランプおよび非モノリシック・ランプ (1 つではなく 2 つのプッシングを用いて形成される) である。

【 0 0 2 1 】

典型的な放電チャンバ 2 は主にアルミナで形成され、任意的に、ある量の他のセラミック酸化物 (たとえば酸化マグネシウム) がドーブされている。放電チャンバの主ボディは、当業者に知られている任意の手段によって構成することができる。たとえば、結合剤内のセラミック粉末の混合物を固体円筒内に金型プレスすることである。あるいは、混合物を押出成形することもできるし、射出成形することもできる。放電管の成形技術は知られており、たとえば、米国特許第 1 , 6 3 9 , 3 6 2 号明細書 (スコットら) に記載されている通りである。

【 0 0 2 2 】

図 3 ~ 5 および 7 ~ 9 を参照して、電極 6 A、6 B はそれぞれ、直径 d のタングステン・ロッド 3 0 の周りに直径 D および厚さ t (外径マイナス内径) の巻き付けコイル 3 2 が設けられている形式のシャンクを備えている。巻き付けコイルに電子放出材料 (放出体材料) 3 4 (図 9) がコーティングされて、放りリザーバ 3 5 が形成されている。シャンク 3 0 は、発光管 2 内で略軸方向に配置され、コネクタにおけるリード線 4、5 と電気的に接続されている。電極 6 A、6 B のシャンク 3 0 によって、電極間のアーク間隙 g が規定されている (図 2) 。

【 0 0 2 3 】

好適な放出体材料は、バリウム含有酸化物および混合金属酸化物である、たとえばタングステン酸バリウムカルシウム、タングステン酸バリウムストロンチウム、タングステン酸バリウムイットリウム、タングステン酸バリウム、アルミン酸バリウムなどである。他の好適な放出材料には、金属酸化物であって、酸化物が L a、C e、P r、N d、P m、S m、E u、G d、T b、D y、H o、E r、T m、Y b、L u、Y、S c、H f、Z r、およびそれらの組み合わせの酸化物からなる群から選択される金属酸化物が含まれる。

放出体材料は、列記したものに限定されないことを理解されたい。金属酸化物の存在量は、放出材料混合物全体の約 20 重量% ~ 100 重量% の範囲である。放出材料 34 は、定常状態の動作条件の下で充填物の中で電子を放出するように動作可能である。

【0024】

図 3 の部分断面図に示すように、巻き付けコイル 32 は 1 次のコイル構造と 2 次のコイル構造とを有している。1 次のコイル構造は、上巻きワイヤ 36 を基本ワイヤ 37 の周りに巻くことによって形成される。2 次のコイルは、1 次のコイル構造をシャンク 30 の周りに巻くことによって形成される。図 4 に示すように、1 次のコイル構造をぐるりと巻いてコイルにして、2 つ（またはそれ以上）の重複層 38、39 を形成しても良い。2 つの巻線 38、39 は、反対のピッチ角度（たとえば、約 1.5 度以下）と同じ巻数 / インチ (TPI) とを有していても良い (図 3)。2 次のコイル構造を形成する層 38、39 は、図 3 に示すように、実質的に同一の広がりを持っていても良い。

10

【0025】

一実施形態においては、基本ワイヤ 37 は直径 d_1 が約 0.05 ~ 0.2 mm (たとえば、約 0.1 mm) であり、上巻きワイヤ 36 は基本ワイヤよりも直径が小さくても良く、たとえば、直径 d_2 が約 0.01 ~ 0.1 mm (たとえば、約 0.03 ~ 0.04 mm) であっても良い。したがって、結果として生じる 1 次のコイル構造は、直径 d_3 が約 $d_3 = (2 \times d_2) + d_1$ 、たとえば、約 0.07 ~ 0.4 mm (たとえば、約 0.2 mm) である。2 次のコイル構造は、約 0.7 mm のタングステン・シャンク 30 上に二重巻きしたときに、したがって、直径 D が約 1.36 mm となる。これを、図 3 および 5 に示す。

20

【0026】

代表的な実施形態においては、上巻きワイヤ 36 は、厚さ (直径) d_2 が 0.0346 mm であり、直径 d_1 が 0.1056 mm の基本ワイヤ 37 の周りに密に巻かれている。その結果、1 次のコイル構造において、基本ワイヤ 37 上の上巻きワイヤ 36 の TPI (巻数 / インチ) は、したがって、最大の理論値 (実施例において 419.86 の TPI) であるかまたはそれに近い。たとえば、TPI は、理論上の最大値の少なくとも 90% または少なくとも 95% であっても良い。もっと低い TPI も意図される。たとえば、理論上の最大値の少なくとも 60% または 70% の TPI であり、これは、本実施例では、約 250 以上の TPI を意味するであろう。同様に、巻線を、第 2 のコイル構造の各層 38、39 において密に離間配置して、第 2 のコイル構造における TPI として理論上の最大値 (本実施例では 145.29 の TPI) であるかまたはそれに近いものを提供しても良いが、より低い TPI を 2 次のコイル構造に対して用いても良い。たとえば、理論上の最大値の少なくとも約 60% または 70% の TPI であり、これは、本実施例では、約 80 以上の TPI を意味するであろう。

30

【0027】

応用例によっては、効果的に活性化することができる放出体材料の最大充填を達成することが望ましい。一実施形態においては、典型的な電極 6A、6B およびそれらから形成されるランプは、同じコイル長さ L および同じ電極直径 D の従来の二重巻き付けランプの場合よりも、少なくとも約 20% (たとえば、約 50%) 多い放出体材料を支持する場合がある。ランプの寿命は、ある程度、放出体材料の量に依存するため、同じ直径のコイル上に支持することができる放出体の量が増加された結果、ランプの寿命を延ばすことができる。低いワット数の HPS ランプに対する従来の発光管の直径は、電極直径に対して制約を課していた。典型的な電極は、より細い直径であるが、それにもかかわらず従来のコイルと同じ量の放出体混合物を保持することができる。その結果、ランプ寿命は、より高いワット数 (より大きい直径) のランプのそれと同様である場合がある。

40

【0028】

しかし一般的に、直径 D を最小限にすることが望ましい場合がある。こうして、コイル 32 を、従来の二重コイル電極と同じかまたはより小さい直径 D を用いて形成することができる一方で、少なくとも同じかまたはより多い量の放出体材料を支持することができる

50

。一実施形態においては、巻き付けコイル電極 6 A、6 B は、放出体材料の量が従来のランプ電極のそれとほぼ同じであっても良く、一方で直径 D が、従来の二重コイル電極の直径の約 80 % 以下（たとえば、約 50 %）であっても良い。

【0029】

図 6 および 7 を比較することによって示されるように、直径が細い放出体リザーバ 35 を伴うランプの別の優位性は、従来の二重巻きコイル電極の放出体リザーバ 35'（図 6）と比べると、光（典型的な光線 r によって示す）が、アーク 40 から低温箇所におけるアマルガム 24 まで直接進めることである（図 7）。従来のリザーバ 35' では、リザーバの直径が原因で、電極によって凝縮物質 42 のすべてまたはほとんどが直接光から隠されている。

10

【0030】

巻き付けコイル電極 6 A、6 B の巻き付けコイル幾何学的形状を、図 8 および 9 に例示するように形成しても良い。1 次のコイル構造 50 を最初に、ある長さのタングステン上巻きワイヤ 36 を、ある長さのタングステン基本ワイヤ 37 の周りに巻き付けることによって形成する。これによって、コイルの各巻数の幅、したがって 1 次のコイル直径が決定される（図 8）。こうして形成した 1 次のコイル構造 50 を次に、電極シャンク 30 の周りに巻き付けて 2 次のコイル構造 52 を作製する。これを図 9 に示す。図 9 では、単一の（やや粗い）巻線の 2 次のコイル構造 52 のみを示しているが、図 3 に例示するように、2 次のコイルは内部および外部の巻線 38、39 を有していても良いことを理解されたい。結果として生じる巻き付けコイル電極を、好適なアニール温度（たとえば、約 1150

20

【0031】

2 次のコイル 52 は、シャンクに接触する結果、内径がシャンク直径によって規定される。2 次のコイルの全長 L（形成時）は、約 2 ~ 5 mm（たとえば、約 3 mm）である。図 3 に示すように、外部の巻線 39 は内部の巻線 38 よりも長さがわずかに短くても良い。シャンク 30 は、直径 d_s が少なくとも約 0.5 mm（たとえば、約 0.7 mm）であっても良く、約 0.5 ~ 1 mm（またはそれ以上）だけ巻き付けコイル 32 の外へ延びて電極先端 46 を規定しても良い。

【0032】

典型的なワイヤ 36、37 およびシャンク 30 は、タングステンで形成されている。一般的に、それらは、主にタングステンから形成されている。すなわち、少なくとも 70 % タングステン、一般的には高純度タングステン（たとえば少なくとも 99 % タングステン）である。しかしアーク内で安定な他の電気伝導性材料も意図される。

30

【0033】

放出体材料 34 を、巻き付けコイル 32 に、所望の酸化物の炭酸塩を含む粉末またはスラリの形態で塗布して、対応する酸化物にその場で転化することができる。ランプ・コイルにコーティングするために用いるスラリーを作るために、炭酸塩粉末を混合して液体媒体と混合する。液体媒体は、ラッカーにおいて用いるものと同様であっても良く、有機溶媒（たとえば酢酸ブチルまたは他の低分子量酢酸塩）およびニトロセルロース（増粘剤および結合剤として用いる）からなっても良い。他の構成成分（たとえばアルコール）を加えて所望の粘度を達成しても良い。たとえば、粉末状の炭酸塩に任意的に比較的少量の液体媒体を加えたものを混合器に加えて、電極 6 A、6 B を混合物中で振る。

40

【0034】

表 1 に、種々のワット数のランプに対する典型的なシャンクおよびコイルの厚さを示す。

【0035】

【表 1】

ランプ・ワット数	50	70	100
電極シャンク直径 (d_5) (mm)	0.65	0.65	0.65
電極巻き付け厚み (l) (mm)	0.30	0.30	0.30

典型的な電極の特定の応用例が、35～100Wの高圧ナトリウム／水銀ランプとともに無水銀高圧ナトリウム・ランプに見出される。

10

【0036】

一実施形態においては、ルーメン効率が、従来の二重コイル・ランプと比べて、8000時間において少なくとも約5%だけ増加する。その理由は、端部黒色化および電極損失が減ったからである。これにより、ランプに対するルーメン定格を改善できる場合がある。

。

【0037】

ランプは、電圧上昇が低いことに起因して、信頼性が高くなる場合がある。たとえば、典型的なランプは14,000時間において約5Vの全体的な電圧上昇が起こる場合があり、これは、約2.5V/1000時間の電圧上昇が起こり得る既存のランプと比べて好都合である。

20

【0038】

従来のより低いワット数の形式(50～100WのIECの形式)の刊行されているルーメン維持曲線は、すべての主なHPSランプ製造業者に対して、高ワット数の範囲の場合よりも低い。種々の態様において、典型的なランプでは、低ワット数の範囲(約100W未満、たとえば、50Wおよび70WのIECランプ)に対するルーメン維持定格が、より高いワット数のランプの場合と同様に高い場合がある。

【0039】

電極6A、6Bの応用例は、高圧ナトリウム放電ランプ、たとえば50/85；70/90；100/100W(標準およびXO)において、また35/52；50/52；および70/52ランプ・形式においても、さらにより高いワット数ランプに対しても見出される(なお、各対の1番目の数はワット数を表わし、2番目の数はランプ電圧を表す)。

30

【0040】

代表的な実施形態により形成されるランプに対する典型的なランプ特性は、表2に示すとおりである。

【0041】

【表 2】

ランプ形式 (W)	50～70	100
電界強度 (V/mm)	2.4	2.2
壁負荷 (W/cm ²)	15.9	16.4
アーク長 (mm) g	35	43
Mo端バックスペース (mm)	8.6	8.2
高温側端バックスペース (mm) MK	7.2	7.2
Mo端と高温側端のバックスペース差 (mm)	1.4	1

40

発光管端部の黒色化：これは、電極先端およびコイル・ボディの周りにおいて発光管の内壁表面上にスパッタリングおよび／または蒸着された電極材料(放出体材料、タングス

50

テン)によって形成される。

【0042】

電極スパッタリング：電極およびe混合物材料の除去が一般的に、正帯電イオンの衝突が原因で生じることが、開始プロセスの過渡現象の間に、アーク放電が安定するまで、またそれほどではないにせよ、定常状態のランプ動作の間に起こる。電極サイズがもっと大きくかつ混合物が不適切であると、スパッタリングを増大させる可能性があり、電極幾何学的形状とe混合物の種類および量とを最適化することによって、それを減らすことができる。

【0043】

電極蒸発：電極およびe混合物材料が、電極先端およびコイル・ボディの動作温度が原因で蒸発する。小さい電極に対する蒸発速度は一般的に、直径が大きい電極の場合よりも大きい。

【0044】

黒色化速度を小さくすることは、電極上の放出体材料の活性表面積を大きくすること、発光管の充填圧力を高くすること、電極幾何学的形状およびサイズを選択すること、ならびに放出体材料の種類および品質を選択することによって可能である。

【0045】

既存の電極における問題の1つは、電極スケーリング・ルールによって、より低いワット数（たとえば、35～100W）における放出力の制限が限定されることである。その結果、ランプ寿命が制限される傾向がある。時間が経てば、放出体材料は通常、失われ、その結果、ルーメン維持が低下する。代表的な実施形態においては、このような制限は、電極巻線より小さい直径のワイヤの巻き付けコイル・デザインを用いることによって打開することができる。その結果、十分な重量の放出材料を保持することが、少なくともランプ寿命に渡って可能になる。

【0046】

代表的な実施形態の範囲を限定することを意図することなく、以下の実施例において、典型的なランプ・デザインの有効性を実証する。

【実施例】

【0047】

電極を、表3に従って図3に例示するように形成した。形成は、タングステン上巻きワイヤ36を基本タングステン・ワイヤ37の周りに巻き付け、結果として生じる1次のコイル50をタングステン電極シャンク上に巻き付けて、コイルの2つの重複層38、39を有する2次のコイル構造52を形成することによって行なった。電極の全長Eは5.5mmであり、先端長さ（巻き付けコイルの外へ延びるシャンク）は0.8mmであった。他の寸法は以下の通りであった。L=2.8mm、L'=2.6mm、 $d_3=0.01748\text{ mm}$ 、 $d_5=0.70\text{ mm}$ 、 $\theta<1.5^\circ$ 。巻き付けコイル32を次にアニールした後、放出体材料（タングステン酸バリウムカルシウム）をコーティングした。放出体材料の量は、焼結後に約3mgであった。

【0048】

ランプを、前述のように形成した電極からなる一対を、図2に従って、ルカロックス（Lucalox）（商標）モノリシック発光管2内に設けることによって形成した。発光管2内には、水銀/ナトリウムアマルガム（17重量%のNa、12mgのNa）とキセノン出発ガス（30mbarおよび250mbarの充填圧力）からなる充填物を含ませた。ランプは、70ワット（IEC）における公称動作に対してデザインした。

【0049】

【表 3】

材料				
	タングステ ン 上巻ワイヤ	タングステ ン 基本ワイヤ	シャンク	2 次のコイル
重量 [mg / 200 mm]	約 3.6	約 33.8	1482	
直径 [mm]	0.0346	0.1056	0.70 ± 0.0126	φ 0.66 ± 0.01
コード番号	01040 752	01099 650	01114 479	01165890
全長 [mm]	792.4	108.9	5.5	
巻き付けデータ				アニーリング
	1 次のコイ ル	内部層	外部層	1150℃-3.2m/p- tH ₂ 1150℃-5p-tH ₂
ピッチ	1 / 16.5 3	1 / 5.7 2	1 / 5.7 2	
TPI (巻数/インチ)	—	145.2 9	145.2 9	
巻数	1799	15 右巻	14 左巻	
間隙長 [mm]	—	9-9	—	
コイル長 [mm]	—	2.8	~2.6	
仕上げ仕様				
	内部		外部	
全長 [mm]	—		—	
コイル長 [mm]	2.8 ± 0.3		~2.6	
外径 [mm]	1.0096		~1.36	
マンドレル比	3.78		5.78	
ピッチ比	1.00		1.00	
重量 (理論) [mg]	—		50.91	

図 10 に、こうして形成したランプのルーメン出力を、6000 時間の一定動作をした後のある範囲の動作電圧に対して示す。30 mbar の充填圧力における典型的な巻き付けコイル・ランプ（四角形）は、ルーメン出力が、同等な燃焼電圧における比較可能ランプ（三角形）よりも高い。典型的なランプは、標準的な二重コイル電極デザインの場合と同じコイル長さを用いて形成した。

【0050】

図 11 に、14000 時間に渡る燃焼電圧を、30 mbar の冷却充填圧力における 10 個の典型的なランプに対して示すとともに、6000 時間に渡る比較ランプに対して示す。図に示すように、典型的なランプは、BV 維持が 14000 時間に渡って安定している。図 12 に、典型的なルーメン維持値（100 時間における割合としてのルーメン）を、巻き付けコイルを伴う典型的なランプに対して、12000 時間の試験に渡って示す。典型的なランプは、ルーメン維持が優れており、標準的な二重コイル電極デザインよりも 6000 時間において約 10% 高い 1 m/W である。図 13 に、ルーメン/ワットの時間経過を、標準的な二重巻き付け電極を伴う比較の 70 ワット・ランプ（曲線 A）と、代表

的な実施形態による 70 ワット・ランプ（曲線 B）とに対して示す。

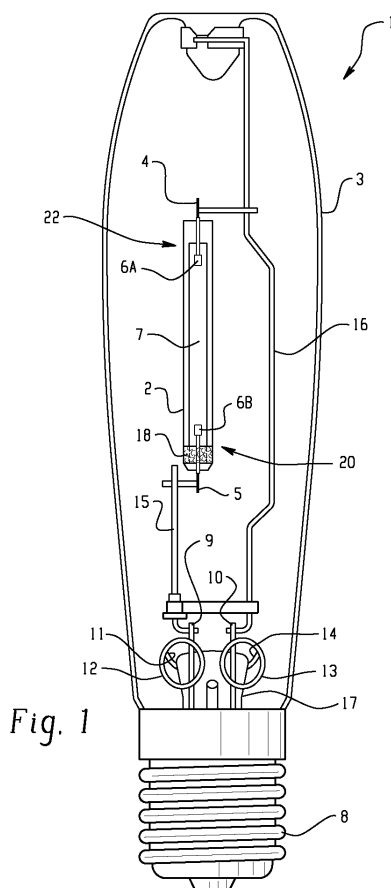
巻き付けコイル・デザインの優位性

巻き付けコイル電極デザインについて前述した結果に示すように、形成したランプは、試験時間に渡って B V およびルーメン維持性能が優れている。巻き付けコイル・デザインの他の優位性は、以下のものであっても良い。同じ量の放出体を伴う比較可能な二重コイル・ランプと比べてコイル・ボディが軽いために、端部損失が減ることにより初期 lm/W （効率）が向上する。黒色化速度が遅いことによるルーメン維持の向上（およそその損失は約 $1\% / 1000$ 時間）。バックスペース（MK）感度が低いために、発光管が生産変動の影響を受けにくくなる。電極および支配的なアーク熱からの熱放射が減ることにより、 T_c が安定化する。コイル・ボディが小さくて軽くなったために、標準的な電極の場合と同じ e 混合物量を、変動が小さい状態で含むことができる。黒色化が減ったことにより、ルーメン維持が良好になる（8000 時間に渡って）。発光管幾何学的形状（穴サイズおよび肉厚）を最適化することができる。

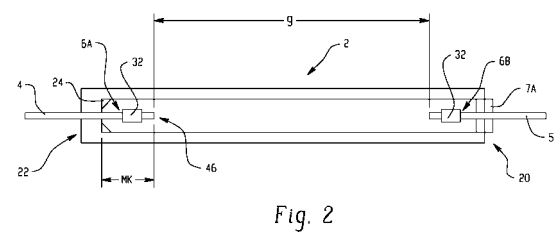
【0051】

本発明を、好ましい実施形態を参照して説明してきた。明らかに、前述の詳細な説明を読んで理解することによって、変更および修正が他のものに対して想起される。本発明をこのような変更および修正をすべて含むものと解釈すべきであることが意図されている。

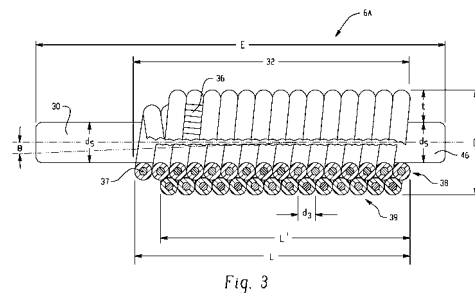
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【 図 4 】

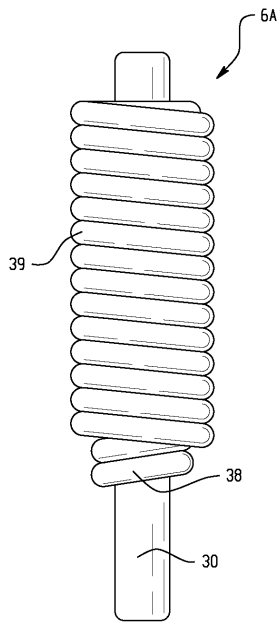


Fig. 4

【 図 5 】

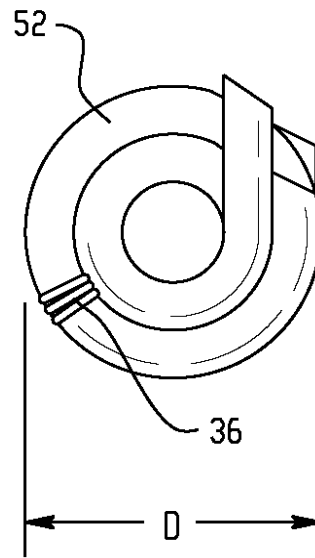


Fig. 5

【 図 6 】

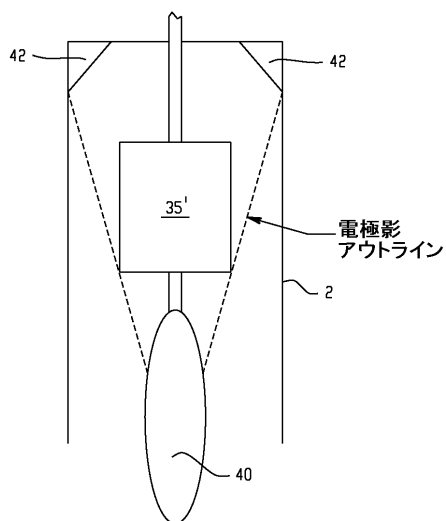


Fig. 6

従来技術

【 図 7 】

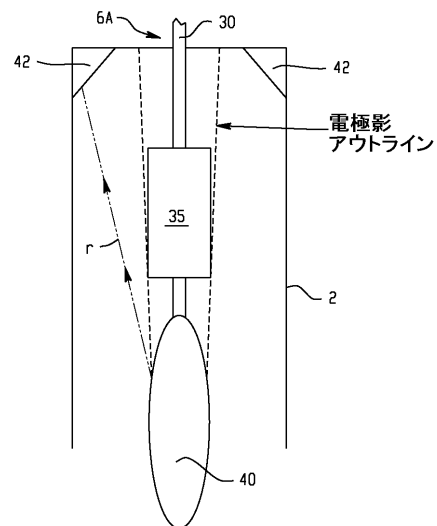


Fig. 7

【 図 8 】

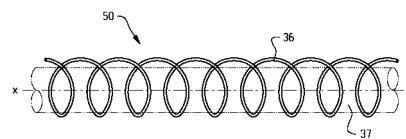


Fig. 8

【図 9】

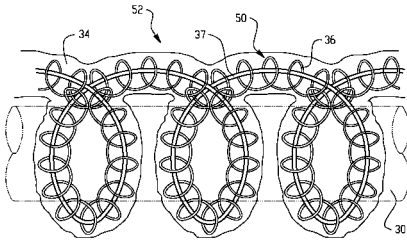


Fig. 9

【図 10】

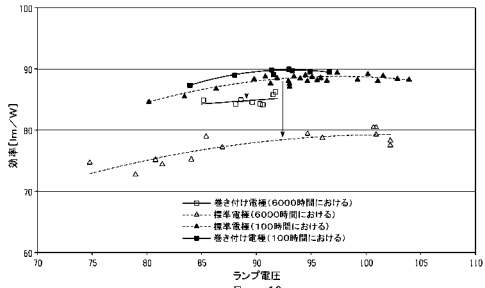


Fig. 10

【図 11】

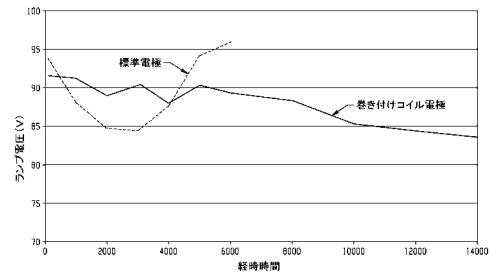


Fig. 11

【図 12】

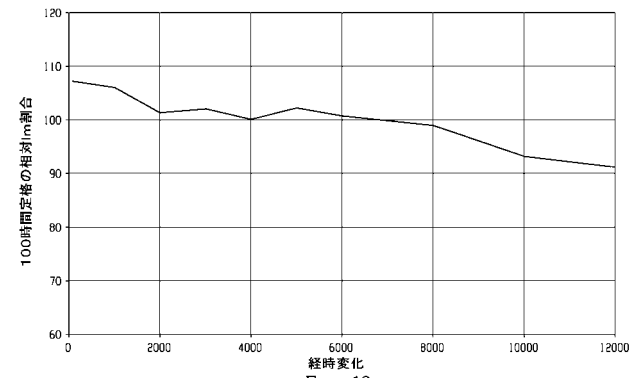


Fig. 12

【図 13】

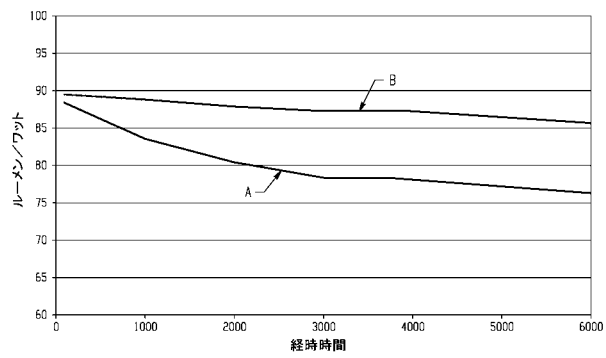


Fig. 13

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2008/070301
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01J61/073 H01J61/82 H01J1/16 H01J9/04		
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) H01J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 58 166629 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP) 1 October 1983 (1983-10-01) abstract page 136; figures 1-4	1-22
X	JP 57 152657 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 21 September 1982 (1982-09-21) abstract pages 299-304; figures 2,3	1-4,6-22
X	JP 59 214152 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP) 4 December 1984 (1984-12-04) abstract page 246; figure 2	1-4, 6-12, 14-18, 21,22
----- /-----		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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 "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 October 2008		Date of mailing of the international search report 31/10/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lang, Thomas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/070301

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 60 264040 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP) 27 December 1985 (1985-12-27) abstract page 214; figures 1,2	1-22
A	US 6 639 362 B1 (SCOTT CURTIS EDWARD [US] ET AL) 28 October 2003 (2003-10-28) cited in the application column 3, lines 3-48	15,16

1.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/070301

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 58166629	A	01-10-1983	NONE	
JP 57152657	A	21-09-1982	NONE	
JP 59214152	A	04-12-1984	NONE	
JP 60264040	A	27-12-1985	NONE	
US 6639362	B1	28-10-2003	JP 2002203513 A	19-07-2002

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 トス, ゴルタン

ハンガリー、 1 0 4 6、ブダペスト、クンハロム ウー、 3 6 番

(72)発明者 リプセイ, ミハリイ

ハンガリー、 1 1 9 1、ブダペスト、シモニイ ウー、 5 番

Fターム(参考) 5C015 JJ01 PP05 PP07