

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5305051号
(P5305051)

(45) 発行日 平成25年10月2日 (2013. 10. 2)

(24) 登録日 平成25年7月5日 (2013. 7. 5)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 J 61/34 (2006. 01)	H O 1 J 61/34 C
H O 1 J 61/52 (2006. 01)	H O 1 J 61/52 B
H O 1 J 61/88 (2006. 01)	H O 1 J 61/88 C
H O 1 J 61/92 (2006. 01)	H O 1 J 61/92 A
F 2 1 V 29/00 (2006. 01)	F 2 1 V 29/00 3 3 0
請求項の数 4 (全 9 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2011-133708 (P2011-133708)	(73) 特許権者	000000192
(22) 出願日	平成23年6月15日 (2011. 6. 15)		岩崎電気株式会社
(65) 公開番号	特開2013-4286 (P2013-4286A)		東京都中央区日本橋馬喰町一丁目4-16
(43) 公開日	平成25年1月7日 (2013. 1. 7)	(74) 代理人	100135965
審査請求日	平成25年2月26日 (2013. 2. 26)		弁理士 高橋 要泰
早期審査対象出願		(74) 代理人	100169177
			弁理士 大平 拓治
		(72) 発明者	大河原 亮
			埼玉県行田市菰里山町1-1 岩崎電気株
			式会社埼玉製作所内
		(72) 発明者	前原 昭美
			埼玉県行田市菰里山町1-1 岩崎電気株
			式会社埼玉製作所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 セラミックメタルハイドランプ照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミックメタルハイドランプと駆動回路とを備えた照明装置において、
前記セラミックメタルハイドランプは、1つの外球内に複数本の発光管を有し、常に点灯し易い1本の発光管のみが点灯するランプであり、

点灯中の一方の発光管から消灯中の他方の発光管への熱伝達を抑制するため、前記複数本の発光管の相互間に透光性熱遮蔽部材が配置され、該透光性熱遮蔽部材は、各々の前記発光管を取り巻く部材であって、口径の僅かに異なる2個の試験管形状のガラス管を相互に組み合わせて形成した胴体は円筒形であり、両端部は丸く形成されており、

前記駆動回路は、再始動の際に2.5～4.5 kVのパルス電圧を前記ランプに印加する、照明装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の照明装置において、
前記駆動回路は、再始動の際に3.0～4.5 kVのパルス電圧を前記ランプに印加する、照明装置。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の照明装置において、
前記透光性熱遮蔽部材は、石英ガラスから成る、照明装置。

【請求項 4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の照明装置において、

10

20

前記ランプは、出力190Wのランプである、照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セラミックメタルハライドランプ照明装置に関する。更に具体的には、複数本の発光管を有し、常に点灯し易い1本の発光管のみが点灯するセラミックメタルハライドランプ照明装置の再始動時間の短縮又は瞬時再始動の実現に関する。

【背景技術】

【0002】

高圧水銀ランプ、高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプ及びセラミックメタルハライドランプのような高輝度放電ランプ（以下、「HIDランプ」という。）は、電極間の放電を利用して発光する。白熱電球と比べて光束が大きい大規模な空間の照明に適し、エネルギー効率が良くといった種々の特徴を備えている。従って、道路、店舗、工場等の照明、テレビや映画のロケーション照明、自動車や鉄道車両の前照灯として、一般に広く使用されている。

【0003】

HIDランプにおいて、発光物質として金属ハロゲン化物を採用したメタルハライドランプは、青白い光線を放つ高圧水銀ランプに比較して白色光（自然光）に近く優れた演色性、高い発光効率等の長所を有している。メタルハライドランプの発光管として、従来は石英製発光管が使用されていた。

【0004】

最近では、発光管として、透光性セラミックス製発光管が使用されている。透光性セラミックス製発光管は、石英製発光管に比較して、格段に長寿命化が図れ、例えば、1本で24,000時間の寿命が確保できる。更に、材料のセラミックスは、発光管内に封入された金属ハロゲン化物と反応しないため、種々の金属ハロゲン化物を使用できる利点があり、且つ耐熱性が良好であるといった長所を有している。

【0005】

透光性セラミックス製の発光管を使用しているメタルハライドランプは、特に、「セラミックメタルハライドランプ」と呼ばれている。

【0006】

本発明者等は、セラミックメタルハライドランプの再始動時間の短縮に関する先行技術文献として、下記の特許文献を承知している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開昭49-17077号公報（公開日：1974年2月15日）「多アーク管ランプ」（出願人：ゼネラル エレクトリック コンパニー）

【特許文献2】特開平10-12388号公報（公開日：1998年1月16日）「高圧ナトリウムランプ、高圧ナトリウムランプ点灯回路および照明装置」（出願人：東芝ライティング株式会社）

【特許文献3】特開2006-100089号公報（公開日：2006年4月13日）「セラミックメタルハライドランプ」（出願人：日立ライティング株式会社）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ランプ一般に対して、更なる長寿命化の要請がある。長寿命化の要請に応えるため、本発明者等は、1個のランプの外球内に2本の発光管を封入して、常に点灯し易い1本の発光管のみが点灯するセラミックメタルハライドランプの研究・開発を進めてきた。例えば、2本の発光管の内の常に1本の発光管のみが点灯するランプにすると、理論上、48,000時間の長寿命化が期待できる。

【0009】

しかし、セラミックメタルハライドランプでは、点灯中の発光管を消灯して再始動すると、発光管は高温状態にあるため再始動に要する時間は比較的長く、通常、約15分間以上必要とする。2本の発光管を封入し発光管が交互に点灯する場合でも（即ち、点灯中の一方の発光管が消灯し、消灯中であった他方の発光管が再始動する場合でも）、約8分間以上必要としている。隣接する点灯発光管からの熱伝達により、他方の発光管は、たとえ消灯中であったとしても、かなり高温状態になっていると思われる。

【0010】

従って、再始動時間の短縮は、セラミックメタルハライドランプにおいて非常に重要な開発テーマとなっている。

10

【0011】

なお、前掲特許文献1～3には、本発明の特徴である、パルス電圧を高くし、更に発光中の発光管から隣接発光管への熱伝達を抑制する透光性熱遮蔽部材を備えたセラミックメタルハライドランプに関する記載は存在しない。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述の問題に鑑みて、本発明は、複数本の発光管の内の点灯し易い1本の発光管のみが点灯するセラミックメタルハライドランプ照明装置において、再始動時間の短縮及び瞬時再始動の実現を目的とする。

【0013】

20

本発明に係るセラミックメタルハライドランプ照明装置は、セラミックメタルハライドランプと駆動回路とを備えた照明装置において、前記セラミックメタルハライドランプは、1つの外球内に複数本の発光管を有し、常に点灯し易い1本の発光管のみが点灯するランプであり、点灯中の一方の発光管から消灯中の他方の発光管への熱伝達を抑制するため、前記複数本の発光管の相互間に透光性熱遮蔽部材が配置され、前記駆動回路は、再始動の際に2.5～4.5 kVのパルス電圧を前記ランプに印加する。

【0014】

更に、上記照明装置では、前記駆動回路は、再始動の際に3.0～4.5 kVのパルス電圧を前記ランプに印加してもよい。

【0015】

30

更に、上記照明装置では、前記透光性熱遮蔽部材は、石英ガラスから成っていてもよい。

【0016】

更に、上記照明装置では、前記透光性熱遮蔽部材は、板状体であってよい。

【0017】

更に、上記照明装置では、前記透光性熱遮蔽部材は、各々の前記発光管を取り巻く円筒形部材であってよい。

【0018】

更に、上記照明装置では、前記透光性熱遮蔽部材は、各々の前記発光管を取り巻く部材であって、口径の僅かに異なる2個の試験管形状のガラス管を相互に組み合わせて形成した胴体は円筒形であり、両端部は丸く形成されていてもよい。

40

【0019】

更に、上記照明装置では、前記ランプは、出力190Wのランプであってよい。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、2本以上の複数本の発光管の内の点灯し易い1本の発光管のみが点灯するセラミックメタルハライドランプ照明装置において、再始動時間の短縮及び瞬時再始動の実現が出来る。

【図面の簡単な説明】

【0021】

50

【図 1】図 1 は、現状の 2 本の発光管を封入したセラミックメタルハライドランプの構成を説明する図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示すランプにおいて、パルス電圧を順次高くしたときのパルス電圧－再始動時間特性を説明するグラフである。

【図 3】図 3 は、図 1 に示すランプにおいて、透光性熱遮蔽部材を用いて他方のランプの温度上昇を抑制し、且つパルス電圧を順次高くしたときのパルス電圧－再始動時間特性を説明するグラフである。

【図 4】図 4 は、本実施形態に係るセラミックメタルハライドランプの構成を説明する図である。

【図 5】図 5 は、図 4 に示す透光性熱拡散部材の他の実施形態を示す図である。

10

【図 6】図 6 は、メタルハライドランプの回路を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明に係るセラミックメタルハライドランプの実施形態について、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中、同じ要素に対しては同じ参照符号を付して、重複する説明を省略する。

【0023】

〔現状のセラミックメタルハライドランプ及びその再始動特性〕

図 1 は、現状の 2 本の発光管を封入したセラミックメタルハライドランプ 10 の構成を説明する図である。図に示すように、ランプ 10 は、外球 2 の内部に 2 本の発光管 4-1, 4-2 が内封されている。外球 2 の一方の端部には、口金 6 が接合されている。各発光管 4-1, 4-2 は、マウント 8 により所定の位置に支持されている。

20

【0024】

発光管 4-1, 4-2 は、いずれも透光性セラミックス製であり、発光部の最大外径は 15.2 mm であり、外表面の最短距離は 10.8 mm である。このように 2 本の発光管が隣接して近い距離で並んで配置されている。

【0025】

外球 2 は、例えば、ホウケイ酸ガラス等の透光性の硬質ガラス製である。外球 2 は、最大口径の中央部、図で見て下側のトップ部及び上側の口金に接続するネック部を有する B T 形をなしている。外球 2 には、発光管 4 からの光線をそのまま直線的に透す透明型外球と、内面を白色の曇りガラス状にして光線を或る程度拡散して透す拡散型外球とがある。

30

【0026】

この出願書類では、「始動」は、低温状態（即ち、ランプの状態は通常のランプ周囲の外気温度、室温等と同じ状態）の発光管を点灯することをいう。「再始動」は、点灯していたランプを一度消灯して、十分冷却する前の高温状態の発光管を再び点灯させようとするをいう。この高温状態のランプは、例えば、消灯した発光管を短時間で再点灯する場合、点灯中の発光管によって加熱された消灯中の隣接発光管を点灯する場合等のランプが挙げられる。

【0027】

また、2 本の発光管を封入したセラミックメタルハライドランプにおいて、点灯中の発光管を「一方の発光管」と呼び、消灯中の発光管を「他方の発光管」と呼ぶこととする。

40

【0028】

2 本の発光管 4-1, 4-2 を封入したセラミックメタルハライドランプ 10 において、ランプ消灯後に直ちに再点灯操作をした場合、又は一方の発光管（点灯中）の寿命が尽きて隣接する他方の発光管（消灯中）が点灯する場合、再始動に要する時間は、通常、8 分間程度必要としている。

【0029】

本発明者等は、一方の発光管からの熱伝達により他方の発光管に内封されたガスの温度が上昇していることが、短時間で再始動できない原因であると認識している。更に、従来の高圧ナトリウムランプ等では、外球内は真空状態であるため、2 本の発光管の間の熱放

50

射による熱伝達量は非常に少なかったが、現状のセラミックメタルハライドランプでは外球内は所定の不活性ガス（典型的には、アルゴンA r、窒素N）で満たされているために熱伝達量が大きく、短時間の再始動を更に困難にしていると認識している。なお、ガス圧は、20～70 k P aの範囲にある。20 k P a未満になると、一方の発光管がリークした時、外球内で放電が発生し、他方の発光管が点灯しないおそれがあり、70 k P aを超えると、外球の封止が困難になるおそれがある。

【0030】

〔再始動時間の短縮及び瞬時再始動の実現〕

本発明者等は、第1段階として、再始動時間を半分の4分程度に短縮することを目標として設定した。更に、第2段階として、1分以内に短縮することを目標として設定した。

10

【0031】

第1のアプローチとして、再始動時に印加されるパルス電圧を高くすることにより、再始動時間の短縮及び瞬時再始動を実現することを検討した。

【0032】

図2は、図1に示すランプにおいて、パルス電圧 V_p を順次高くしたときのパルス電圧－再始動時間特性 $RS-A$ を説明するグラフである。このランプの出力は190Wであり、現在、パルス電圧2.3 k Vで使用されている。なお、ランプには、製品仕様として耐電圧値が規定されている。耐電圧値は、口金の耐電圧値、異電位導体間の距離等により決定される。図1に示すような口金をもつ一般照明用ランプ（即ち、自動車の前照灯等の特殊用途以外のランプ）では、一般に、耐電圧値は約5.0 k Vとなっている。従って、100%のマージンを考慮してパルス電圧 V_p を2.3～4.5 k Vの間で変化させて再始動時間 t を求めた。

20

【0033】

図2の結果より、次の事項が判明した。

【0034】

(1)パルス電圧 V_p を3.5～4.5 k Vに上げると、再始動時間 t は約半分に低下する。

【0035】

(2)パルス電圧2.3 k Vの再始動時間は8分程度であるが、これを何等かの手段により4分程度に出来れば、同じような特性を描く限り、再始動時間 t を1分以内に短縮することができる。

30

【0036】

発光管1本のランプの再始動時間は15分以上である。2本の発光管を交互に点灯する場合の再始動時間は8分程度である。低温状態（室温）のランプの始動時間は数秒である。従って、2本の発光管の場合、消灯中の発光管の温度上昇を現状の半分以下に抑制できれば、パルス電圧2.3 k Vの再始動時間は4分程度にすることが期待できる。

【0037】

そこで、第2のアプローチとして、消灯中の他方の発光管の温度上昇を抑制する手段を検討した。その結果、点灯中の一方の発光管と消灯中の他方の発光管との間に、熱遮蔽部材（「熱拡散部材」ともいう。）を配置することとした。良好な熱拡散性能をもつ部材を熱遮蔽部材として配置することにより、一方の発光管からの熱が熱遮蔽部材で拡散し、他方の発光管に向かって伝達するのを減少し又は他方の発光管に集中するのを阻止する。

40

【0038】

なお、この熱遮蔽部材は、発光管の間に配置するため、透光性であることが必要である。このような透光性熱遮蔽部材の材質として、例えば、透明石英ガラスを使用することが出来る。しかし、これに限定されない。

【0039】

図3は、透光性熱遮蔽部材の効果を示すグラフである。パルス電圧－再始動時間特性 $RS-A$ （◆で表示）は、図2で説明した透光性熱遮蔽部材が無い場合であり、パルス電圧－再始動時間特性 $RS-B$ （□で表示）は、適当な透光性熱遮蔽部材を配置した場合であ

50

る。

【0040】

特性RS-Aと特性RS-Bとの関係において、透光性熱遮蔽部材の配置による再始動時間の短縮分をTtで示し、パルス電圧を上げることによる再始動時間の短縮分をTvで示している。

【0041】

パルス電圧2.3kVにおいて、特性RS-Aでは再始動時間が8分間程度あったが、2本の発光管の間に透光性熱遮蔽部材を配置することにより、特性RS-Bでは再始動時間を4分以下に短縮出来た。また、パルス電圧2.3kVを順次上げることにより、パルス電圧2.5～4.5kVでは、再始動時間を3分以内に短縮することができ、更にパルス電圧3.0～4.5kVでは、再始動時間を1分以内に短縮することが出来た。

10

【0042】

〔本実施形態に係るセラミックメタルハライドランプ照明装置〕

図4(A)は、本実施形態に係るセラミックメタルハライドランプ10-1の構成を説明する図である。図1のランプ10に比較して、発光管4-1, 4-2の間に、透光性熱遮蔽部材12が配置されている。発光管4-1, 4-2と、透光性熱遮蔽部材12との関係は、図4(B)に示す通りである。

【0043】

(透光性熱遮蔽部材の変形例)

図5は、図4に示すセラミックメタルハライドランプで使用される透光性熱遮蔽部材12の変形例を示す図である。透光性熱遮蔽部材12は、透光性であり、良好な熱拡散特性を有することに加えて、2本の発光管の間に配置されていれば、任意の部材であってよい。各透光性熱遮蔽部材が1本の発光管を取り巻く形状であれば、両発光管の間の熱遮蔽として一層好ましい。

20

【0044】

変形例1では、透光性熱遮蔽部材12-1, 12-2が、各発光管4-1, 4-2を夫々取り巻く円筒形状の部材となっている。変形例2では、透光性熱遮蔽部材12-3, 12-4が、各発光管を夫々取り巻いており、各透光性熱遮蔽部材は、口径の僅かに異なる2個の試験管形状のガラス管を相互に組み合わせて形成して、胴体は円筒形であり、両端部は丸く閉塞(発光管につながるリード線用の開孔有り。)された部材である。

30

【0045】

(ランプの駆動回路)

図6は、セラミックメタルハライドランプの駆動回路を説明する図である。商用交流電源(100/200V, 50/60Hz)14に接続された安定器16からセラミックメタルハライドランプ10に対して給電される。安定器16は、チョークコイル17及びイグナイター(始動回路)18を有している。ランプ内の発光管4-1, 4-2は、電源側に対して電氣的に並列に接続されている。

【0046】

図6に示すように、セラミックメタルハライドランプ照明装置では、ランプ自体に始動回路は無く、安定器16からのパルスにより、点灯し易い状態の1個の発光管が点灯する。再始動の際、イグナイター18からのパルス電圧Vpは、従来のVp=2.3kVから、Vp=3.0～4.5kVに高く変更されている。

40

【0047】

〔その他〕

上述の通り、本発明を2本の発光管のランプの実施形態に沿って説明したが、本発明は、3本又はそれ以上の複数本の発光管のランプにも適用可能である。発光管相互の間に適当な透光性熱遮蔽部材を配置し、パルス電圧を順次高めて、所望の再始動時間が得られるパルス電圧を決定する。

【0048】

このような手順に依れば、新たな透光性熱遮蔽部材が得られ、熱遮蔽性能が向上すれば

50

、所望の再始動時間が得られるパルス電圧はそれ以前より低くなる。

【0049】

また、あらゆるタイプの複数本の発光管を有するランプに関しても、このような手順に依れば、所望の再始動時間が得られるパルス電圧を決定することが出来る。

【0050】

従って、本発明に係るセラミックメタルハライドランプの実施形態について説明したが、これらは例示であって、本発明の範囲を限定するものではない。当業者が、本実施形態に対して容易になしえる追加・削除・変更・改良等は、本発明の範囲内である。

【0051】

本発明の技術的範囲は、添付の特許請求の範囲の記載によって定められる。

10

【符号の説明】

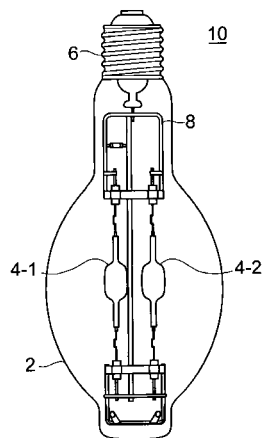
【0052】

2：外球、 4， 4-1， 4-2：発光管、 8：マウント、 10：セラミックメタルハライドランプ、 12， 12-1， 12-2， 12-3， 12-4：透光性熱遮蔽部材、 14：商用交流電源、 16：安定器、 17：チョークコイル、 18：イグナイター、 始動回路、

V_p ：パルス電圧、 $RS-A$ ， $RS-B$ ：パルス電圧－再始動時間特性、 T_t ：熱遮蔽部材の配置による再始動時間の短縮分、 T_v ：パルス電圧を上げることによる再始動時間の短縮分、

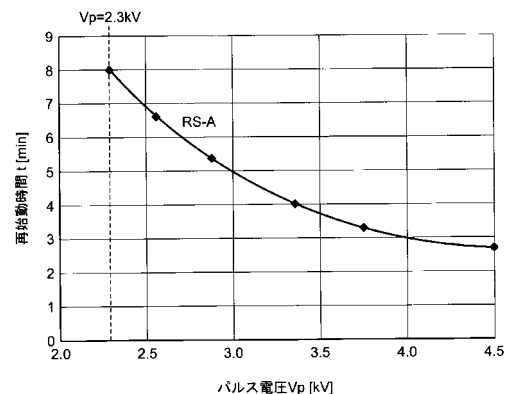
【図1】

図1



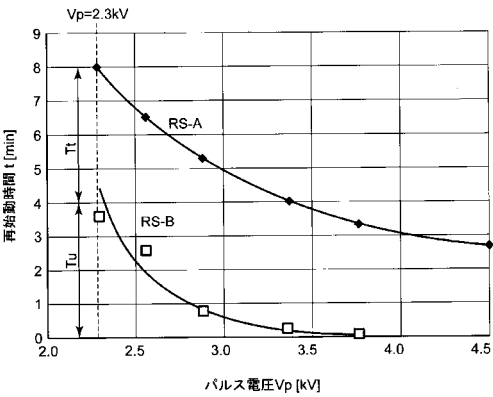
【図2】

図2



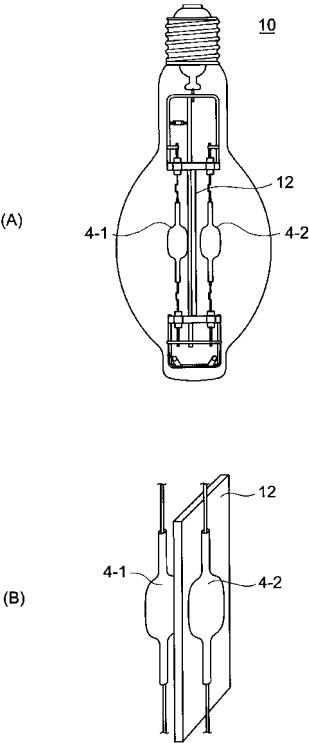
【図 3】

図 3



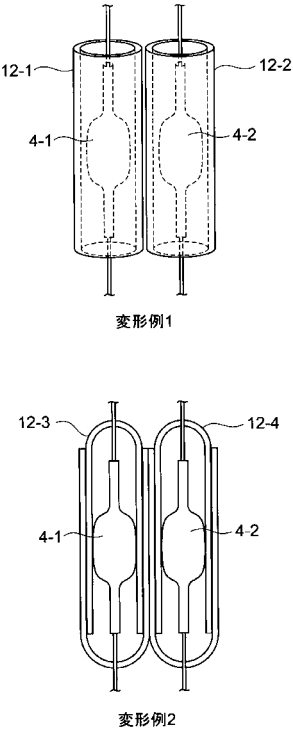
【図 4】

図 4



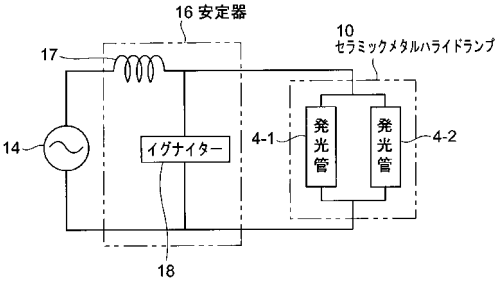
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 41/24 (2006.01) F 2 1 V 29/00 3 1 0
F 2 1 Y 101/00 (2006.01) H 0 5 B 41/24 D
F 2 1 Y 101:00 3 0 0

(72)発明者 松本 泰久
埼玉県行田市沓里山町1-1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

(72)発明者 西村 純平
埼玉県行田市沓里山町1-1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

審査官 佐々木 祐

(56)参考文献 特開昭54-154174 (JP, A)
特開2010-045055 (JP, A)
特開2008-234871 (JP, A)
特開2000-090879 (JP, A)
特開2012-038665 (JP, A)
特開2003-100256 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 J 6 1 / 0 0 - 6 5 / 0 8