

(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2006-503413

(P2006-503413A)

(43) 公表日 平成18年1月26日(2006.1.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F 2 1 S 2/00 (2006.01)</b>	F 2 1 S 7/00 Z	4 H 0 0 1
<b>C 0 9 K 11/08 (2006.01)</b>	C 0 9 K 11/08 J	5 F 0 4 1
<b>C 0 9 K 11/62 (2006.01)</b>	C 0 9 K 11/62 C Q F	
<b>C 0 9 K 11/64 (2006.01)</b>	C 0 9 K 11/64 C Q A	
<b>C 0 9 K 11/78 (2006.01)</b>	C 0 9 K 11/78 C P M	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-544571 (P2004-544571)  
 (86) (22) 出願日 平成15年10月8日 (2003.10.8)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年2月15日 (2005.2.15)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2003/004415  
 (87) 国際公開番号 W02004/036618  
 (87) 国際公開日 平成16年4月29日 (2004.4.29)  
 (31) 優先権主張番号 102 47 833.3  
 (32) 優先日 平成14年10月14日 (2002.10.14)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

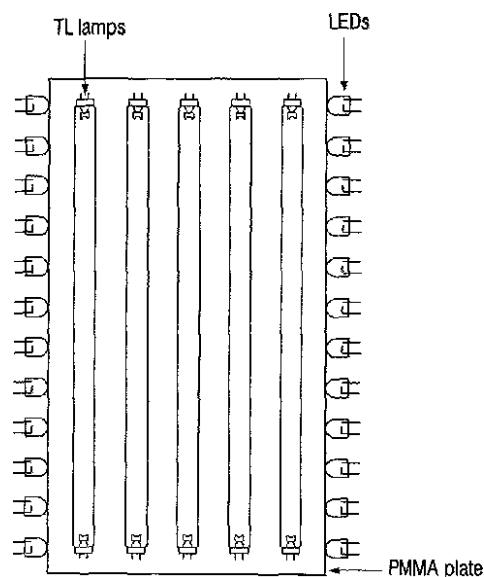
(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 Koninklijke Philips Electronics N. V.  
 オランダ国 5621 ペーアー アイン  
 ドーフェン フルーネヴァウツウェッハ  
 1  
 Groenewoudseweg 1, 5  
 621 BA Eindhoven, The Netherlands  
 (74) 代理人 100087789  
 弁理士 津軽 進  
 (74) 代理人 100114753  
 弁理士 宮崎 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 白色光を生成するための発光体

## (57) 【要約】

本発明によれば、白色光を生成するための発光体であって、青色光を放射する発光ダイオードと、緑色蛍光体及び赤色蛍光体を有する蛍光ランプとを備える発光体が説明される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

白色光を生成するための発光体であって、青色光を放射する発光ダイオードと、緑色蛍光体及び赤色蛍光体を有する蛍光ランプとの組み合わせを備えることを特徴とする発光体。

## 【請求項 2】

青色光を放射する前記発光ダイオードが、InGa<sub>N</sub>又はAlInGa<sub>N</sub>に基づく半導体を有することを特徴とする、請求項 1 に記載の発光体。

## 【請求項 3】

前記発光ダイオードにより放射される青色光が、380nmと500nmとの間の波長レンジにあることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の発光体。 10

## 【請求項 4】

前記蛍光ランプが、コンパクト蛍光ランプ（省エネルギー型ランプ）、水銀低圧ガス放電ランプ（蛍光灯）、水銀高圧ガス放電ランプ又は硫黄ランプであることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の発光体。

## 【請求項 5】

前記蛍光ランプが、LaPO<sub>4</sub>:CeTb、LaMgAl<sub>11</sub>O<sub>19</sub>:CeTb、GdMgB<sub>5</sub>O<sub>10</sub>:CeTb、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Eu、Y(V,P)O<sub>4</sub>:Euの化合物、又はこれらの化合物の混合物の一つの群から選択される少なくとも一つの蛍光体を有することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の発光体。

## 【請求項 6】

青色光を放射する前記発光ダイオードが、前記蛍光ランプと同じランプハウジング内に收容されることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の発光体。 20

## 【請求項 7】

青色光を放射する前記発光ダイオードが、前記蛍光ランプとは別のランプハウジング内に收容されることを特徴とする、請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の発光体。

## 【請求項 8】

別個の電源が、青色光を放射する前記発光ダイオードのために設けられ、前記発光ダイオードへの電流、従って前記発光ダイオードの発光が、前記蛍光ランプの発光とは無関係に制御され得ることを特徴とする、請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の発光体。 30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、向上された有効寿命（耐用年数）及びより優れたカラーポイント安定性の点で際立った特徴をもつ白色光を生成するための発光体に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

三色蛍光体の混合物が、白色光の生成用に高品質蛍光ランプで用いられることは知られている。その場合、ランプのカラーポイントは、蛍光体の混合比によって決定される。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

今日使用される青色蛍光体は、この場合、活性体Eu<sup>2+</sup>（2価のユウロピウム）の感度のために、カラーポイントを維持するのに特定の問題を表す。その結果、蛍光ランプは、ランプ動作中に該ランプのカラーポイントにおいて望ましくないシフトを示し、これはコンパクトな蛍光ランプ（省エネルギー型ランプ）の場合、特に目障りである。

## 【0004】

光スペクトルが発光ダイオードによって変更され得る蛍光ランプは、特開平10-275600号明細書から知られる。しかし、この場合の発光ダイオードはバーナに組み込まれるので、該発光ダイオードが放電と接触する。ガス放電は、発光ダイオードを急速に破 50

壊するであろう非常に攻撃的な媒体である。更に、これまで常に使用されている青色蛍光体を完全に省略することは、上記明細書では提案されていない。

【0005】

従って、本発明の目的は、長い有効寿命及び改善されたカラーポイント安定性に関して優れている発光体を開発することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的は、白色光を生成するための発光体であって、青色光(380nm~500nm)を生成する発光ダイオードと、緑色蛍光体及び赤色蛍光体を有する一つ又は複数の蛍光ランプとの組み合わせを備える発光体によって達成される。上記蛍光ランプは、青色蛍光が存在しないために、2500K~3000K(Kelvin, ケルビン絶対温度)の色温度をもつ黄色がかった白色光を発光する。

10

【0007】

青色光を供給する発光ダイオードは、そのやり方によって良好な光の混合及び均質な光(homogeneous light)が達成される限り、さまざまなやり方で本発明による発光体に設けられることができる。しかし、上記発光ダイオードは、蛍光ランプのバーナに直接組み込まれることはできない。その理由は、放電との接触により、上記発光ダイオードの有効寿命がかなり短縮されるであろうことからである。

【0008】

青色発光ダイオードの有効寿命は、通常のガス放電源の有効寿命よりもはるかに長いので、本発明によって、発光体の有効寿命及びカラーポイント安定性が、かなり向上される。

20

【0009】

通常の発光体の短い寿命は、主に、 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 及び $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F,Cl}):\text{Eu}$ のような $\text{Eu}^{2+}$ を含む青色発光蛍光体に起因するものである。これらの蛍光体は、比較的速い価値の低下(fast depreciation)を起こすので、この速い価値の低下を避けるために蛍光体の品質を改善することを目的とした多数の実験が行われる理由となっている。しかしながら、これらの青色発光物質に取って代わる他の蛍光体は、これまで発見されていない。

【0010】

青色光の発光は、特に高い色温度において、白色光を放射する発光体の決定的な要素である。青色光を放射する蛍光体が、現在使用される全ての蛍光ランプ(TL、PL及び CFL)の弱点を形成するので、本発明による解決策は、このようなランプの経済性にとって本質的に重要な問題であり、これらのランプのランプ寿命に関わるこの問題をかなり減少させる。

30

【0011】

本発明による発光体は、好ましくは、赤色蛍光体及び緑色蛍光体を備える通常の蛍光ランプと、380nm~500nmの波長レンジの青色光を供給するInGaN又はAlInGaVの発光ダイオードとの組み合わせによって形成される。2つの光源、すなわち(複数の)蛍光ランプ及び青色発光ダイオードは、1つのランプハウジングに収容されるか又は同じ照明器具に収容される。

40

【0012】

本発明は、図10及び図1乃至図6を有する図面を参照して明らかにされるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図10は、青色光を放射する発光ダイオード1と、蛍光ランプ2と、光散乱層でコーティングされる外側ランプバルブとを備える本発明による発光体を示す。この場合、例えば、480nmの発光最大スペクトルをもつ青色光を放射する3つのInGaN(窒化インジウムガリウム)発光ダイオード(LED)が、外側ランプバルブ3内に収容されることが可能である。この蛍光ランプは、該蛍光ランプが単独で点灯される場合、黄色がかった白色光が生成されるように、 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{CeTb}$ (緑色)及び $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ (赤色)でコーティン

50

グされる。発光ダイオードに対する電源は、発光体のベースに組み込まれる。この発光ダイオードが蛍光ランプと一緒にスイッチをオンにされると、光はランプバルブ内で混合され、全体的な放射光が、色温度  $T_c = 5000\text{ K}$  に対応する白色に見えるであろう。発光ダイオードを流れる電流の増加は、青色光の放射の増加につながり、全体的な放射光の色温度を上昇させる。その一方で、電流の減少は、青色光の量を減少させ、従って、放出光の色温度を低下させる。

【0014】

このように達成された演色指数 (CRI ; color rendering index) の値は、全ての色温度  $2600\text{ K} \sim 10,000\text{ K}$  について、80より上にある。

【0015】

図1及び図2に示される本発明による発光体は、P M M Aプレートで覆われる平面形状又は環状形状をもつ。この蛍光ランプは、緑色蛍光体として、例えば、 $\text{LaPO}_4:\text{CeTb}$ 、 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{CeTb}$ 又は $\text{GdMgB}_5\text{O}_{10}:\text{CeTb}$ を含有し、赤色蛍光体として、例えば、 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 又は $\text{Y}(\text{V}, \text{P})\text{O}_4:\text{Eu}$ を含有している。

【0016】

図3は、このような蛍光ランプの発光スペクトルを示す。これらの蛍光ランプ (F L) のカラーポイント ( $x = 0.47$ ,  $y = 0.42$ ) は、白色光を放射する発光ダイオードに用いられる  $\text{YAGaG}:\text{Ce}$  のカラーポイント ( $x = 0.48$ ,  $y = 0.50$ ) の近くにある (図5参照)。

【0017】

電流の強さの増加により、青色発光ダイオードの色温度を  $10,000\text{ K}$  まで上昇させることが可能になり、その結果として、青色発光ダイオードが正確に選択されているならば、そのカラーポイントは、この色温度の黒体軌跡 (BBL: blackbody locus) の近くにある。最も適切なものは、色度座標  $x = 0.1$  及び  $y = 0.2$  においてカラーポイントをもつ青色発光ダイオードである。

【0018】

本発明による発光体の利点は、改善された視感度効率 (luminous efficacy) 及びより高められたカラーポイント安定性にある。なぜならば、発光ダイオードの有効寿命は、蛍光ランプにおいてこれまで使用されている通常の青色蛍光体の有効寿命よりもはるかに長いからである。

【0019】

更に、発光ダイオードの青色光の放射が、ただ単に電流の強さを増加させるか又は低減させることによって変化されるという点で、光の色は、本発明による発光体においてより簡単に変更されることができる。このためには、発光ダイオードへの電流、従って該発光ダイオードの発光が、蛍光ランプの発光とは無関係に制御され得るように、別個の電源が発光ダイオードのために準備されることが必要である。これにより、青色発光ダイオードの色温度を、例えば、 $2660\text{ K} \sim 10,000\text{ K}$  の間の幅広いレンジにわたって調節することが可能になる。

【0020】

ただ一つの光源であるように見えるべき2つの光源の組み合わせは、適切なやり方で光を混合するためのある光学的手段を必要とする。このような手段が存在しない場合、光の組み合わせが目に見えるだけでなく、放射光が不均質であるように見えるであろう。従って、良好な光の分布及び光の混合が保護されるように、発光ダイオードをランプに組み込むことが必要である。

【0021】

このことは、G L S に類似の C F L - I ランプにおいて容易に達成され得る。なぜならば、外側の熱可塑性 (thermoplastic, サーマプラスチック) バルブが、これらの C F L - I ランプのために既に開発されており、このバルブは、粉末層によって光を散乱させるからである。その場合、青色発光ダイオードは、単に C F L - I ランプの外側バルブ内に収容されることのみが必要であるに過ぎず、必要な電子制御手段は、ランプベースに収容

10

20

30

40

50

されることが可能である。本発明を実施するための他の構造、例えば、青色発光ダイオードを同じランプハウジング内に収容する構造、又はその代わりに、上記発光ダイオードを蛍光ランプとは別のランプハウジングに収容する構造も考えられ得る。発光ダイオードは、一方の側において光散乱層で覆われる P M M A プラスチックフォイル又はプラスチックプレートと共に用いられ、他方の側において光をカプリングアウトするための構造体と共に用いられることもできる。

#### 【 0 0 2 2 】

コンパクトな蛍光ランプ、水銀 ( H g ) 低圧ガス放電ランプ、水銀 ( H g ) 高圧ガス放電ランプ又は硫黄 ( sulphur ) ランプが、本発明による発光体の蛍光ランプとして用いられることができる。発光体の有効寿命及びカラーポイント安定性は、あらゆる場合における白色光の生成に関してかなり改善される。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 2 3 】

【図 1 0】青色光を供給する発光ダイオードを備える本発明によるランプを示す図である。

【図 1】青色光を供給する発光ダイオード及び蛍光管ランプを備える矩形の光タイルを示す図である。

【図 2】青色光を供給する発光ダイオード及び環状蛍光管ランプを備える円形の光タイルを示す図である。

【図 3】 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19} : \text{CeTb}$ 及び $\text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}$ を含有する蛍光ランプの発光スペクトルを示す図である。

20

【図 4】青色光を放射する発光ダイオード ( L E D ) の発光スペクトルを示す図である。

【図 5】青色光を放射する発光ダイオードのカラーポイント、蛍光ランプのカラーポイント、及び色温度 5 0 0 0 K C C T にて前者の発光ダイオード及び蛍光ランプの 2 つによって形成された光源のカラーポイントを示す図である。

【図 6】青色光を放射する発光ダイオードと、 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19} : \text{CeTb}$ 及び $\text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}$ を含有する蛍光ランプとを、色温度 5 0 0 0 K C C T にて組み合わせる発光体の発光スペクトルを示す図である。

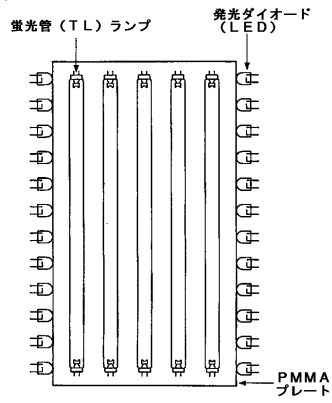
#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 2 4 】

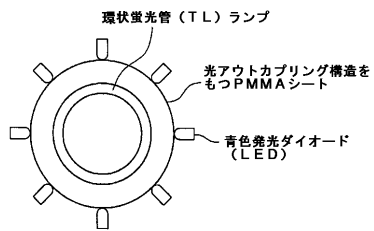
30

- 1 青色光を放射する発光ダイオード
- 2 蛍光ランプ
- 3 外側ランプバルブ

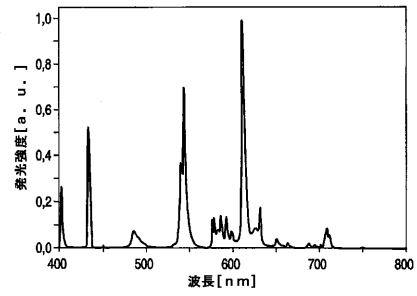
【図 1】



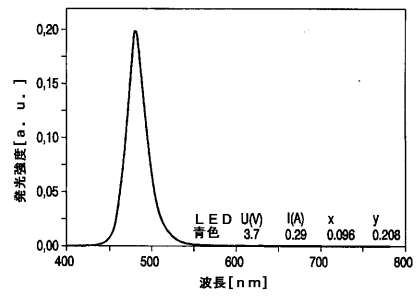
【図 2】



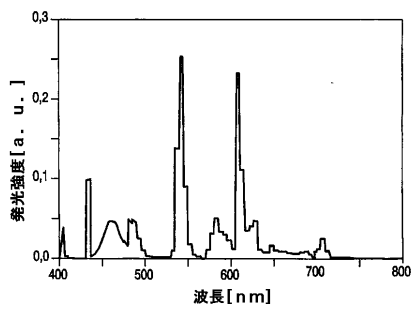
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【図 10】

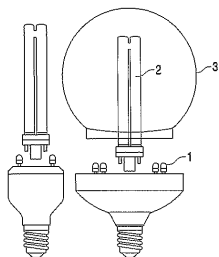
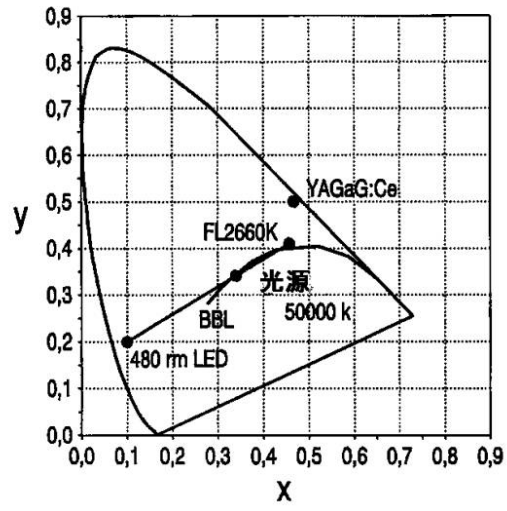


FIG. 10

【 図 5 】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No PCT/IB03/04415
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 H01J61/96 H05B35/00 H01J61/72 H01J61/44		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H01J H05B		
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, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 200 07 134 U (PATRA PATENT TREUHAND) 17 August 2000 (2000-08-17) page 2, line 21 - page 3, line 2 page 4, line 7 - line 11; figures 1-3	1-4,6,8
A	US 6 400 097 B1 (JIN FENG ET AL) 4 June 2002 (2002-06-04) column 3, line 1 - line 32	1,5
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 01, 29 January 1999 (1999-01-29) - & JP 10 275600 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 13 October 1998 (1998-10-13) cited in the application abstract	1-8
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
24 March 2004		31/03/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Zuccatti, S



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internat  
 PCT/IB 03/04415

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/062106 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 8 August 2002 (2002-08-08) abstract	1,4
A	NAKAMURA S ED - INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS: "HIGH-POWER INGAN/ALGAN DOUBLE-HETEROSTRUCTURE BLUE-LIGHT-EMITTING DIODES" TECHNICAL DIGEST OF THE INTERNATIONAL ELECTRON DEVICES MEETING. SAN FRANCISCO, DEC. 11 - 14, 1994, NEW YORK, IEEE, US, vol. MEETING 40, 22 October 1995 (1995-10-22), pages 567-570, XP000585557 ISBN: 0-7803-2112-X the whole document	1-3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No  
 PCT/JP 03/04415

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 20007134	U	17-08-2000	DE 20007134 U1	17-08-2000
US 6400097	B1	04-06-2002	EP 1304721 A1	23-04-2003
			JP 2003162975 A	06-06-2003
JP 10275600	A	13-10-1998	NONE	
WO 02062106	A	08-08-2002	CN 1457622 T	19-11-2003
			EP 1360877 A1	12-11-2003
			WO 02062106 A1	08-08-2002
			US 2002118538 A1	29-08-2002

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
<b>C 0 9 K 11/80 (2006.01)</b>	C 0 9 K 11/80 C P K	
<b>C 0 9 K 11/81 (2006.01)</b>	C 0 9 K 11/81 C P B	
<b>C 0 9 K 11/83 (2006.01)</b>	C 0 9 K 11/83 C P W	
<b>H 0 1 L 33/00 (2006.01)</b>	H 0 1 L 33/00 L	
<b>F 2 1 Y 101/02 (2006.01)</b>	F 2 1 Y 101:02	
<b>F 2 1 Y 103/00 (2006.01)</b>	F 2 1 Y 103:00	
<b>F 2 1 Y 113/02 (2006.01)</b>	F 2 1 Y 113:02	

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,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,HU,IE,IT,LU,MC,NL,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,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,M N,MW,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU ,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100122769

弁理士 笛田 秀仙

(72)発明者 ユステル トマス

ドイツ連邦共和国 5 2 0 6 6 アーヘン ヴァイスハウス ストラッセ 2 フィリップス イ  
ンテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー

(72)発明者 ベルトラム ディートリッヒ

ドイツ連邦共和国 5 2 0 6 6 アーヘン ヴァイスハウス ストラッセ 2 フィリップス イ  
ンテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー

(72)発明者 シュミッド ペテル

ドイツ連邦共和国 5 2 0 6 6 アーヘン ヴァイスハウス ストラッセ 2 フィリップス イ  
ンテレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー

F ターム(参考) 4H001 CA07 XA05 XA07 XA08 XA12 XA13 XA15 XA23 XA31 XA39

XA49 XA57 XA64 YA58 YA63 YA65

5F041 AA43 CA40 DA83 DB01 FF11